

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 9 月 1 日 (01.09.2005)

PCT

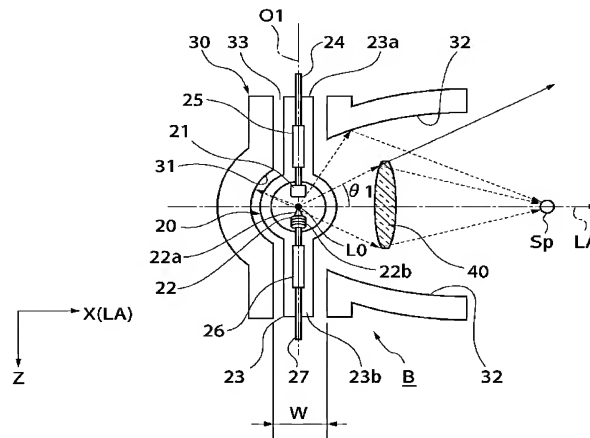
(10) 国際公開番号
WO 2005/081056 A1

- (51) 国際特許分類: G03B 21/20, F21S 2/00, F21V 7/09, 7/10, 13/00, 29/00, G02B 5/10
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 京本 忠男 (KYOMOTO, Tadao) [JP/JP]; 〒2710062 千葉県松戸市栄町 2-1 0 9-2 Chiba (JP). 齋藤 栄 (SAITO, Sakae) [JP/JP]; 〒2630051 千葉県千葉市稲毛区園生町 1 3 6 6-1-1 1 0 4 Chiba (JP). 武田 昭信 (TAKEDA, Akinobu) [JP/JP]; 〒3292735 栃木県那須塩原市太夫塚 2 丁目 2 0 1 番地 9 号 Tochigi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/002794
- (22) 国際出願日: 2005 年 2 月 22 日 (22.02.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-046577 2004 年 2 月 23 日 (23.02.2004) JP
- (74) 代理人: 藤本 英介, 外 (FUJIMOTO, Eisuke et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目 1 4 番 2 号山王グランドビルディング 3 階 3 1 7 区藤本特許法律事務所内 Tokyo (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT SOURCE APPARATUS AND VIDEO IMAGE DISPLAYING APPARATUS USING THE SAME

(54) 発明の名称: 光源装置とこれを用いた映像表示装置



(57) Abstract: A light source apparatus having, in spite of its simple and compact construction, enhanced efficiency of condensing light in a predetermined small diameter region. The light source apparatus has a light emitting tube (20) with a pair of main electrodes (21, 22) and has a reflector (30) for reflecting light emitted from the light emitting tube (20). The electrode axis O1 of the main electrodes (21, 22) intersects with the optical axis LA of the emitted light. In the reflector (30) are formed a first reflector section (31) and a second reflector section (32). The first reflector section (31) has a spherical surface with its center at a light emitting point L0 of the light emitting tube (20), and the second reflector section (32) has a curved surface different from that of the first reflector section (31). The reflector (30) also has a light condensing body (40) for condensing light that is emitted from the light emitting tube (20) to places other than the second reflector section (32) and irradiating the condensed light to a predetermined direction or region.

(57) 要約: 簡易かつコンパクトな構成にしながらも、所定の小径領域への集光効率を高めることができるようにする。本発明は、一对の主電極 21, 22 を有する発光管 20 と、この発光管 20 から出射される出射光を反射するリフレクタ 30 を有しており、それら主電極 21, 22 の電極軸 O1 を上記出射光の光軸 LA と交差させているものであり、前記リフレクタ 30 に、発光管 20 の発光

[続葉有]



WO 2005/081056 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

点L0を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部31と、この第1のリフレクタ部31と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部32とを形成しているとともに、前記発光管20から前記第2のリフレクタ部32以外に向けて出射された出射光を集光しかつ集光した出射光を所定の方向又は領域に照射する集光体40を設けている。

明 細 書

光源装置とこれを用いた映像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光管から出射された出射光を反射するためのリフレクタを有する光源装置とこれを用いた映像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 図17ー図23を参照して、本発明の背景技術について説明する。図17(a), (b)は発光管の配置方向の比較説明図、図18は、光軸並行配置型の光源装置の概略構成を示す平断面、図19は、図18に示す光軸並行配置型の光源装置の発光点から出射された出射光の振る舞いを示す平断面である。

従来、輝度の高い光源を必要とする投影型表示装置等に用いられている光源装置においては、メタルハライドランプや、キセノンショートアークランプ、高圧型の水銀ランプといった、アーク放電を発生させることにより照明を行う発光管が使用されている。

光源装置は、図18に示すように、発光管1と、この発光管1から出射された出射光を反射する耐熱ガラス基材やセラムクス基材によりなるリフレクタ2とを有する構成になっている。

[0003] 発光管1は、図17(a), (b)、図18に示すように、発光点(発光中心)LOを通りかつ両側に一直線上に配置したアノード電極3とカソード電極4とを、ガラス管5内に封入したものであり、この発光管1を配置する向きによって、従来技術である光軸並行配置型と、光軸垂直配置型とに大別することができる。なお、アノード電極とカソード電極を通過する共通の中心軸を「電極軸O1」ということにする。

[0004] アノード電極3には、アノード側リード棒3Aが接続されているとともに、そのアノード側リード棒3Aにはモリブデンシート6が溶接されている。

また、カソード電極4には、カソード側リード棒4Aが接続されているとともに、そのカソード側リード棒4Aにはモリブデンシート7が溶接されている。なお、5A, 5Bは、アノード側リード棒3Aやカソード側リード棒4Aを封入した封し部である。

[0005] 光軸並行配置型とは、図17(a)に示すX, Y, Z軸において、光軸LAをX軸に一致させたとき、発光管1の電極軸O1がX方向にあることである。また、光軸垂直配置型とは、同図(b)に示すように発光管1の電極軸O1がZ方向にあることである。

上記の構成においては、発光管1から出射された出射光は、リフレクタ2によって、所定方向又は領域に照射されるようになっている。

[0006] ところで、上記光軸並行配置型の場合、図18, 19に示すように、発光点L0から見て出射光線の照射方向にカソード電極4が存在するため、発光管1の片側の封し部5Bが、出射光線の進路を妨害する障害物となって、光源から出射される出射光の利用効率を下げるという問題がある。

[0007] この問題点を改善しようとして、特開平2-55325号公報には、光軸垂直配置型の光源装置が開示されている。これを「第1の先行技術」とする。

しかし、光軸垂直配置型の光源装置では、光の出力分布に偏りが生じやすいため、特開平4-242064号公報、特開平6-214115号公報等のように、全出射光線の出射範囲にコンデンサレンズやフレネルレンズを配置することにより、光の出力分布を改善する提案がされている。これを「第2の先行技術」とする。

[0008] 第1の先行技術に係る光源装置の一例を図20, 21に示している。図20は、リフレクタの反射面を楕円面とした、第1の先行技術の一例に係る光軸垂直配置型の光源装置の上面図、図21は、リフレクタの光反射面を楕円面にし、かつ、光軸に対して発光管の電極軸をほぼ垂直に配置した第1の先行技術の他例に係る光源装置の側面図である。

なお、図20, 21に示す光源装置は、発光管の向きが異なっている点(光軸垂直配置型)を除けば、図18, 19に示す光源装置と同等の構成になっているので、ここでは、それらと同等のものに同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

また、図20, 21において、X軸は光軸方向、Y軸は最終組品で見た場合の高さ方向、Z軸は最終組品で見た場合の奥行き方向とし、X-Z断面を見たときの図を上面図、X-Y面を見たときの図を側面図としている。

[0009] 図20に示す一例に係る光軸垂直配置型の光源装置は、発光点L0から出射する出射光線のうち、リフレクタ2の楕円面にした光反射面で反射する出射光線は、所定

の集光点Spに到達する成分と、その反射面上の反射点2aで反射する出射光線のよう、アノード電極3側のモリブデンシート6に照射し、吸収されてしまう成分がある。

[0010] すなわち、光軸方向LAから見て、発光管1の後方の光反射面に照射する出射光線はアノード電極3、カソード電極4やモリブデンシート6, 7に照射、吸収されてしまう成分があるために、光源から出射される出射光の利用効率の低下に繋がり、併せて、発光管1の封し部5A, 5Bの温度上昇を引き起こしてしまう。

また、光軸LAから θ Lossの光線は前記光反射面に照射しないため、ほとんどが集光点Spに到達せず、ロス光となる。

[0011] 図21に示す他例に係る光軸垂直配置型の光源装置は、光軸LAに対して、発光管1の電極軸O1をほぼ垂直に配置し、かつ、リフレクタ2の光反射面を楕円面にした光源装置の側面図を示したものである。

発光管1の配光分布はLA-L0-2a(2b)で形成する角度範囲内のものであり、前記した図18に示す配光分布 θ lampに相当する。図21に示す側面から見たときには、発光管1の発光点L0を中心にX-Y面の全方向、即ち360度の光線分布となる。

[0012] この場合、発光点L0からリフレクタ2の反射点2cで反射する出射光線、即ち、光軸LAから見て、発光管1の後方に位置する光反射面で反射する出射光線は、発光管1のガラス管5の外表面で進行方向が変わってしまい、所望の集光点Spに到達できないため、ロス光となる。

[0013] 次に第2の先行技術に係る光源装置を図22, 23を参照して説明する。図22は、リフレクタの反射面を同心円面とし、かつ、集光レンズを配置した、第2の先行技術の一例に係る光軸垂直配置型の光源装置の上面図、図23は、その光源装置の側面図である。

[0014] なお、図22, 23に示す光源装置は、リフレクタ10の反射面10aが球面になっていること及び集光レンズ11を配置していることを除けば、図20, 21に示す光源装置と同等の構成になっているので、ここでは、それらと同等のものに同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0015] 図22に示す光源装置の構成は、第1の先行技術に係る光軸垂直配置型の光源装置(図20に示す)において、光軸LAから見て、発光管1より後方に位置するリフレク

タ10の反射面10aを、発光点L0を中心とする球面とし、また、光軸LAから見て発光管1の前方に集光レンズ11を配置した構成になっている。

この構成においては、発光管1から出射された出射光線は、発光点L0から集光レンズ11方向に、角度 $\theta 2$ (図18の θ_{lamp} に同じ)の配光分布で出射する。

[0016] 発光点L0からリフレクタ10側へも $\theta 2$ の出射角度で照射し、理想的には、発光点L0を再度通過し、集光レンズ11側へ角度 $\theta 2$ の発光分布で出射する。このとき、集光レンズ11は発光管1の配光分布を元に設計されており、角度 $\theta 2$ の広がり角の光線を集光し、集光レンズ11の入射点11aに入射した出射光線は、集光点Spに到達する。

図22ではほとんどの出射光線が所定の集光点Spへ到達するように見えるが、図23に示す側面図を見ると、発光管からの出射光は、発光点L0を中心に、X-Y面の全方向、即ち360度の光線分布となる。

[0017] このときに発光管1から出射する光線としては、発光点L0から直接180°の出射角度でレンズ11側に照射する成分と、発光点から直接180°の出射角度でリフレクタ10の同心円面の反射面10a側へ照射し、理想的には、再度発光点L0を通過し、集光レンズ11側に照射する成分が存在する。

これらの出射光線のうち、集光レンズ11に入射する出射光線は角度 $\theta 2$ の広がり角分だけ、すなわち集光レンズ11の有効径に入射した光線のみ集光点Spに到達する。

特許文献1:特開平2-55325号公報

特許文献2:特開平4-242064号公報

特許文献3:特開平6-214115号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0018] しかしながら、第1の先行技術として示す光軸垂直配置型の光源装置において、リフレクタの反射面を楕円面や双曲面等の非球面とした方式においては、発光管から出射する出射光線のうち、リフレクタの非球面にした反射面に照射しない成分は、所望の集光点、領域に到達できず、光の取込み効率が低下する。

[0019] また、第2の先行技術として示す光軸垂直配置型の光源装置において、その光軸から見て、発光管より後方のリフレクタの反射面を同心円面とし、かつ、その光軸から見て当該発光管の前方にレンズ等の集光素子を配置した方式では、発光管及びその同心円面にした反射面からの出射光を集光素子で取り込む際に、出射光の取込み角に限界があるため、この場合にも、光の取込み効率が低下するという問題がある。

[0020] そこで本発明は、簡易かつコンパクトな構成にしながらも、所定の小径領域への集光効率を高めることができ、従って、光の取込み効率の低下を招くことのない光源装置とこれを用いた映像表示装置の提供を目的としている。

課題を解決するための手段

[0021] 上記目的を達成するための本発明に係る光源装置および映像表示装置の構成は、次のとおりである。

本発明の第1の要旨に係る光源装置は、一对の主電極を有する発光管と、この発光管からの出射光を反射するリフレクタを有しており、それら主電極の電極軸を上記出射光の光軸と交差させた構成のものであり、前記リフレクタに、発光管の発光点を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部と、この第1のリフレクタ部と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部とを形成しているとともに、前記発光管から前記第2のリフレクタ部以外に向けて出射された出射光を集光しかつ集光した出射光を所定の方向又は領域に照射する集光体を設けたことを特徴としている。

[0022] 本発明の第2, 3, 4の要旨は、第1の要旨において、第2のリフレクタ部を楕円面、双曲面、又は球面と曲率の異なる球面にするものである。

[0023] 本発明の第5の要旨は、第1〜4の要旨のいずれかにおいて、発光管から出射される出射光を目的の形状に成形しかつ多重反射にてミキシングすることで光線の面照度を均一化(平坦)する照度均一化手段を設けた構成にするものである。

本発明の第6の要旨は、第1〜4の要旨のいずれかにおいて、光源から出射される出射光を目的の形状に成形しかつ多重反射にてミキシングすることで光線の面照度を均一化(平坦)する照度均一化手段を設けた構成にするものである。

これらの場合、リフレクタと照度均一化手段とを一体に形成することができる。

[0024] 本発明の第7の要旨は、第5又は6の要旨において、発光管の発光点の両側に主電極を封した封し部が形成されており、それら封し部とリフレクタとの間に放熱材を配設した構成にするものである。

[0025] 本発明の第8又は9の要旨は、第1〜7の要旨のいずれかにおいて、リフレクタを、光軸に直交する面で分割できる分割構造や光軸と平行な面で分割できる分割構造にするものである。

[0026] 本発明の第10の要旨に係る映像表示装置は、上記した第1〜9の要旨のいずれかに係る光源装置を用いていることを特徴としている。

発明の効果

[0027] 本発明の第1〜11の要旨によれば、リフレクタに、発光管の発光点を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部と、この第1のリフレクタ部と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部とを形成しかつ前記発光管から前記第2のリフレクタ部以外に向けて出射された光を集光する集光体を設けているので、簡易な構成により、所望の小径領域への集光効率を高めることができる。換言すると、発光管の発光点からの出射光を効率よく利用することができる。

[0028] 本発明の第1〜11の要旨で得られる上記共通の効果に加え、各要旨に係る発明によれば、次の効果を得ることができる。

本発明の第2の要旨によれば、第2のリフレクタ部を楕円面としているので、短焦点化を図ることができるとともに、結像倍率を小さく設計できるため、集光効率の良好な小スポット化を図ることができ、光源装置の小型化に寄与できる。

[0029] 本発明の第3の要旨によれば、第2のリフレクタ部を双曲面にしているので、発光管から出射した出射光のうち、第2のリフレクタ部42で反射した成分を光軸とほぼ平行な出射光線とすることができる。

[0030] 本発明の第5の要旨によれば、発光管から出射される出射光を目的の形状に成形しかつ多重反射にてミキシングすることで光線の面照度を均一化(平坦)する照度均一化手段を設けているので、照度ムラのない表示映像が得られる。

[0031] 本発明の第6の要旨によれば、光源から出射される出射光を目的の形状に成形しかつ多重反射にてミキシングすることで光線の面照度を均一化する照度均一化手段

を設けているので、照度ムラのない表示映像が得られる。

[0032] 本発明の第7の要旨によれば、リフレクタと照度均一化手段とを一体に形成しているので、簡易な構造にすることができる。

[0033] 本発明の第8の要旨によれば、発光管の発光点の両側に主電極を封した封し部が形成されており、それら封し部とリフレクタとの間に放熱材を配設しているので、最終組立て品とした際の光源装置と照度均一化手段の光軸位置合わせ等の作業が無くとも、発光管から出射する光線を効率良くスクリーンまで照射させることが可能であり、光利用効率を向上でき、また、最終組立て品単位の照度のばらつきを防ぐ上で有効である。

また、連続点灯中の発光管自体の温度を最適に制御できるとともに、補助電極を該放電管の配光分布外の領域に設置できるため、光源から出射される出射光の利用効率を阻害することがない。

[0034] 本発明の第9の要旨によれば、リフレクタが、光軸に直交する面で分割できる分割構造になっているので、蒸着時に蒸着ソースとリフレクタの反射膜形成面の法線がなす角、すなわち、蒸着分子の入射角が小さくなることと併せ、蒸着分子の飛行距離が均一になる。このため、複雑な形状であっても、誘電体反射多層膜や全反射膜等の蒸着やスパッタリング時の成膜精度が向上し、リフレクタの反射率が向上するため、光源から出射される出射光の利用効率を高めることができる。

[0035] 本発明の第10の要旨によれば、リフレクタが、光軸と平行な面で分割できる分割構造になっているので、蒸着時に蒸着ソースとリフレクタの反射膜形成面の法線がなす角、すなわち、蒸着分子の入射角が小さくなることと併せ、蒸着分子の飛行距離が均一になる。このため、複雑な形状であっても、誘電体反射多層膜や全反射膜等の蒸着やスパッタリング時の成膜精度が向上し、リフレクタの反射率が向上するため、光源から出射される出射光の利用効率を高めることができる。また、小型で奥行きが長い形状のリフレクタに特に有効である。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]本発明の第1の実施形態に係る光源装置の基本的構成を示す平断面図である。

[図2]同上の光源装置の側断面図である。

[図3]本発明の第2の実施形態に係る光源装置の平断面図である。

[図4](a)は、本発明の第1の実施形態に係る光源装置に設けたレンズを支持する具体的なレンズ機構の一例を示す平断面図、(b)は、レンズ機構のみの正面図である。

[図5](a)は、具体的なレンズ機構の他例を示す平断面図、(b)は、他例に係るレンズ機構のみの正面図である。

[図6]本発明の第1の実施形態に係る光源装置の発光管から出射された出射光の振る舞いと集光体の配置箇所を説明するための平断面図である。

[図7]レンズの焦点距離と結像倍率の説明図である。

[図8]所定の領域の対角寸法を可変させた際の光源から出射される出射光の利用効率の結果を示す比較図である。

[図9]本発明の第3の実施形態に係る光源装置の基本的構成を示す平断面図である。

[図10]本発明の第4の実施形態に係る光源装置の平断面図である。

[図11]本発明の第5の実施形態に係る光源装置の平断面図である。

[図12]本発明の第6の実施形態に係る光源装置の平断面図である。

[図13]第1の変形例に係るリフレクタの概略図である。

[図14](a)は、第2の変形例に係るリフレクタの概略平断面図、(b)は、(a)に示すI-I線に沿う断面図である。

[図15](a)は、第3の変形例に係るリフレクタの概略平断面図、(b)は、(a)に示すII-II線に沿う断面図である。

[図16]本発明の一実施形態に係る映像表示装置の概略の構成を示す模式図である。

[図17](a), (b)は発光管の配置方向の比較説明図である。

[図18]光軸並行配置型の光源装置の概略構成を示す平断面図である。

[図19]図18に示す光軸並行配置型の光源装置の発光点から出射された出射光の振る舞いを示す平断面図である。

[図20]リフレクタの反射面を楕円面とした、第1の先行技術の一例に係る光軸垂直配

置型の光源装置の上面図である。

[図21]リフレクタの光反射面を楕円面にし、かつ、光軸に対して発光管の電極軸をほぼ垂直に配置した第1の先行技術の他例に係る光源装置の側面図である。

[図22]リフレクタの反射面を同心円面とし、かつ、集光レンズを配置した、第2の先行技術の一例に係る光軸垂直配置型の光源装置の上面図である。

[図23]同上の光源装置の側面図である。

符号の説明

[0037]	20	発光管
	21, 22	主電極
	23a, 23b	封し部
	30, 44, 70, 80, 90	リフレクタ
	31	第1のリフレクタ部
	32	第2のリフレクタ部
	40	レンズ(集光体)
	44a	照度均一化手段
	60	放熱材
	B, C, D, E, F, G	光源装置
	O1	電極軸
	LA	光軸
	LO	発光点
	H	映像表示装置

発明を実施するための最良の形態

[0038] 以下に、本発明の実施の形態について、図1～図16を参照して説明する。まず、図1、図2を参照して、本発明の第1の実施形態に係る光源装置を説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る光源装置の基本構成を示す平断面図、図2は、その光源装置の側断面図である。

[0039] 本発明の第1の実施形態に係る光源装置Bは、図1に示すように、光源である発光管20、この発光管20から出射された出射光を反射するリフレクタ30、及び集光体40

を有した構成になっている。

- [0040] 発光管20は、前述した発光管1と同等の構成になっているものではあるが、その構成についてさらに詳細に説明する。

発光管20は、直径10(mm)ほどの直流点灯型で高圧型の水銀ランプであり、一對の主電極であるアノード電極21、カソード電極22をガラス管23内に封入したものである。なお、発光管の投入電力は150(W)から200(W)である。なお、23aはアノード電極側リード棒24を封じた封し部、23bはカソード電極側リード棒27を封じた封し部である。

- [0041] カソード電極22には、電子放出を活発化する目的で、仕事関数を高めた突出形状部分22aと、その仕事関数を制御し、電子放出を制御するコイル状部分22bとが形成されている。

- [0042] ガラス管23は、1000(°C)以上の耐熱性を有する石英からなるものであり、発光点L0の封し空間には蒸気圧を調節するための水銀と、アルゴンガス、キセノンガス等の始動ガスが封入されている。

- [0043] アノード電極21とカソード電極22は、発光点L0を通る1本の電極軸O1に一致しかつその発光点L0の両側に配置されている。なお、それらアノード電極21とカソード電極22との電極間距離(アークギャップ)は、1.0(mm)から1.3(mm)程度である。

- [0044] 発光管20と図示しない発光管点灯制御装置(一般には「バラスト」と呼ばれている。)は、ガラス管23から外部に露出したアノード電極側リード棒24及びカソード電極側リード棒27と電氣的に接続されている。

すなわち、点灯始動時には、アノード電極21とカソード電極22間に数kvから数十kvの電位差を発生させ、それらアノード電極21とカソード電極22間の絶縁破壊を起して、グロー放電を開始し、アーク放電となり、安定点灯の継続状態に移行する。なお、25、26は、アノード電極側リード棒24及びカソード電極側リード棒27の一部に溶接されたモリブデンシートである。

- [0045] リフレクタ30は、発光管20から出射された出射光を所定の方向に反射させるためのものであり、発光管20の発光点L0を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部31と、この第1のリフレクタ部31と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部32とが形成され

ている。

本実施形態においては、ガラスの200倍の熱伝導を有するアルミニウム基材を用いて形成されている。なお、従来においては、リフレクタを、上記した耐熱ガラス基材の他、セラミクス基材により形成していた。

[0046] 「第1のリフレクタ部31と異なる曲面」は、本実施形態においては楕円面であるが、これに限るものではなく、例えば、前記第1のリフレクタ部31の球面と曲率の異なる球面にしてもよく、また、双曲面等の球面以外の曲面からなるものであってもよい。

[0047] 第1のリフレクタ部31と第2のリフレクタ部32との間には、所要の間隔Wにした光源配置溝33が形成されており、ここに発光管20が配置されるようになっている。「所要の間隔W」は、発光管20の封し部23a、23bとの間に間隙が形成される程度であり、その発光管20の放熱の程度を勘案して設定することができる。

[0048] 前記発光管20から出射した光線を反射させる光反射面、具体的には、第1のリフレクタ部31と第2のリフレクタ部32には、 TiO_2 と SiO_2 の積層膜からなる誘電体反射膜(図示しない)を形成している。

すなわち、リフレクタ30の放熱対策を考慮して、酸化アルマイトやクロムメッキ、黒色塗料等で赤外線成分を熱変換する層を設けることにより、リフレクタ30に効率よく熱を吸収、放射する構成とし、前記赤外線を熱変換する層上に緩衝・平坦化用途のベースコートを施した後、 TiO_2 と SiO_2 からなる誘電体反射多層膜を形成して、可視光線を所定の集光点に到達させている。

[0049] 本実施形態では、連続点灯中の発光管20の熱をリフレクタ30に吸収、放射させるようにしているが、これに限らず、金属基材の反射面を磨いただけの構成にしてもよい。また、金属基材に銀、アルミニウムの全反射膜と像反射膜を成膜した構成にすることにより、別途、紫外線や赤外線を吸収若しくは放出させるようにしてもよい。

[0050] 次に、前述したリフレクタ30と発光管20の位置関係について説明する。

発光管20のアノード電極21、カソード電極22の電極軸O1を光軸LAに対してほぼ直交する配置にしている。この場合、前記楕円面にした反射面(第2のリフレクタ部32)を、発光管20の発光点L0を第1焦点F1とし、所定の集光点Spを第2焦点F2として、次式により設計している。

- [0051] 下記の(1)～(4)式に示す各符号は、X-Y座標において、 x , y が楕円円周上にある点の座標、 a はX-Y座標原点からの楕円長軸($X=0$)の長さ、 b は楕円短軸($Y=0$)の長さ、 e は楕円の離心率である。

$$x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1 \quad \dots (1)$$

$$e = (a^2 - b^2)^{1/2} / a \quad \dots (2)$$

$$F1 = a \times e = L0 \quad \dots (3)$$

$$F2 = (-a) \times e = Sp \quad \dots (4)$$

- [0052] 発光管20の発光点L0から出射された出射光のうち、第2のリフレクタ部32に照射しない成分、すなわち角度 $\theta 1$ の広がり角の領域にある出射光線を所望の集光点Spに到達させる集光体としてのレンズ40の有効径を設計している。

- [0053] 次に、第2の実施形態に係る光源装置について図3を参照して説明する。図3は、第2の実施形態に係る光源装置の平断面図である。

第2の実施形態に係る光源装置Cは、リフレクタの構成を除き、上述した第1の実施形態に係る光源装置Bと同等の構成になっているので、それらと同等のものに同一の符号を付して詳細な説明を省略し、ここでは、構成の異なるリフレクタのみについて説明する。

- [0054] 他例に係るリフレクタ50は、発光管20の発光点L0を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部41と、この第1のリフレクタ部41と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部42とが形成されている点で、上記リフレクタ30と同等の構成になっている。

この他例に係るリフレクタ50において、「第1のリフレクタ部41と異なる曲面」は双曲面(パラボラ面)である。

- [0055] すなわち、発光管20の発光点L0からの出射光のうち、第2のリフレクタ部42で反射した成分は、光軸LAとほぼ平行な光線となり、所定の領域Spに照射される。このとき、レンズ40を組み込まないと、図3に示した角度 $\theta 1$ で発光管20から出射され、第2のリフレクタ部42に照射されない出射光線の大半は前記所定の領域Spに到達しないため、ロス光となる。換言すると、本実施形態においては、レンズ40を配置しているためにロス光が生じない。

なお、本実施形態に示すように、第2のリフレクタ部42を双曲面とした場合には、前

記所定の領域 S_p の照度ムラを改善するために、光源装置と所定の領域の光路上にフライアレイ等を配置してもよい。

[0056] 図4(a)は、本発明の第1の実施形態に係る光源装置に設けたレンズを支持する具体的なレンズ機構の一例を示す平断面図、(b)は、レンズ機構のみの正面図、図5(a)は、同上の具体的なレンズ機構の他例を示す平断面図、(b)は、その他例に係るレンズ機構のみの正面図である。また、図6は、本発明の第1の実施形態に係る光源装置の発光管から出射された出射光の振る舞いと集光体の配置箇所を説明するための平断面図である。

なお、図4～6において、第1の実施形態に係る光源装置Bにおいて説明したものと同等のものには、それらと同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0057] 図4に示す集光体であるレンズ機構41は、前記第2のリフレクタ部32に照射しない光線(図6において、点線領域で示した第2のリフレクタ部32に照射する光線群を除く成分)を集光させる両凸レンズ41aと、平坦な基板の中央部にレンズ41aの直径相当分の孔を形成したドーナツ型レンズ41bとからなるものである。

前記両凸レンズ41aとドーナツ型レンズ41bとは、ドーナツ型レンズ41bの孔41a'の部分に、前記両凸レンズ41aを嵌め込むとともに耐熱性固着剤にて貼り合わせている。

このレンズ機構41は、第2のリフレクタ部32の所定位置に全周にわたり形成した嵌合溝32aに、前記ドーナツ型レンズ41bの外周縁部を嵌め込むことにより固定している。

[0058] 図5に示す他例に係るレンズ機構(集光体)43は、レンズ保持部材43a、43aと、これらのレンズ保持部材43a、43aの開放端部間に支持されたレンズ40とからなる。

[0059] レンズ保持部材43a、43aは、第2のリフレクタ部32に基端部を固定されかつ両開放端部を互いに所要の間隔で対向させて形成されている。

この構成によれば、発光管20の配光分布が θ_1 (図18に示す θ_{lamp} 参考)とすると、レンズ40の有効径を θ_1 よりも大きくすることにより、レンズ保持部材43a、43aに出射光線の照射はなく、光源から出射される出射光の利用効率を低下させることはない。なお、レンズ保持部材43a、43aは、第2のリフレクタ部32と一体に形成しなくとも

もよい。

[0060] 次に、図6を参照してレンズの設置方法を説明する。出射光線の振る舞いは光軸LAを中心として上方向(+Y方向)と下方向(-Y方向)が対称であるため、便宜上、上方向のみで説明する。

発光管20の発光点L0から出射した出射光のうち、光軸LAから見て発光管20の後方の第1のリフレクタ部31で反射した光は、発光点L0を再度通過し、光軸LAから見て発光管20の前方に出射して行く。

[0061] このとき、前記光軸LAから見て発光管20の前方に出射する出射光線のうち、第2のリフレクタ部32の最内部に照射する光線(L0-a)と、その第2のリフレクタ部32の最外部(開口部付近)に照射する光線(L0-b)が形成する角度(a-L0-b)内を通る光線が第2のリフレクタ部32に照射する。

[0062] 前記第2のリフレクタ部32の最内部に照射する光線(L0-a)、及び第2のリフレクタ部32の最外部(開口部付近)に照射する光線(L0-b)が、第2のリフレクタ部32の第2焦点である集光点Spに照射する。

レンズ40がない場合、b-L0-Spがなす角度範囲の光線の大半は、前記第2のリフレクタ部32に照射しない。ここで、発光管20の発光点L0から出射して、第2のリフレクタ部32の最外部(開口部付近)に照射する出射光線(L0-b)と、第2のリフレクタ部32のa点で反射する光線(a-Sp)の交わる点をcとし、レンズ40の主点H(薄肉レンズを想定)を光軸LA上に取ると、c-Hの長さが配置するレンズの有効半径となる。

[0063] 図7はレンズの焦点距離と結像倍率の説明図である。

発光管20の発光点L0を像高yの物体面、また、集光点Spを像高ydの像面とした場合、配置するレンズ40の前側焦点をF、後側焦点をFd、また、レンズの前側曲率半径R1、後側曲率半径R2とし、主点Hから前側焦点Fまでの距離及びその主点Hから後側焦点Fdまでの距離をf、また、前側焦点Fから物体面までの距離をZ、後側焦点Fdから像面Spまでの距離をZdとしたとき、以下の関係が成り立つようにレンズを設計した。

[0064] $1/f = (N-1) [(1/R1) + (1/R2)]$

ただし、Nはレンズ硝材の屈折率

$$y/y_d = Z/f \quad \dots (5)$$

$$y/y_d = f/Z_d \quad \dots (6)$$

ここで、結像倍率 $M = y_d/y$ とすると、

$$Z = f/M \quad \dots (7)$$

$$Z_d = f \times M \quad \dots (8)$$

また、 $C-L_0-S_p = U$ (取込み角)、 $C-S_p-L_0 = U_d$ (集光角) とし、 $C-H = h$ とすると、

$$U = h / [(1 + 1/M) \times f] \quad \dots (9)$$

$$U_d = h / [(1 + M) \times f] \quad \dots (10)$$

(9), (10) 式から、

$$\begin{aligned} U/U_d &= (1 + M) / (1 + 1/M) = M(1 + M) / (1 + M) \\ &= M \\ &= y_d/y \quad \dots (11) \end{aligned}$$

[0065] ここで、各実施形態で使用した高圧型の水銀ランプのアーキギャップは、1.05 (mm) であり、ロッドインテグレータの入射面の寸法の3.0×4.0 (mm) から、前記レンズ40の結像倍率 $M = 2.5 \sim 4$ の間で設計した。また、使用したレンズ硝材は石英であり、その屈折率は1.46からレンズ40の曲率に設定した。

図3に示すように、第2のリフレクタ部42を双曲面とした場合には、上記と同様にレンズ40を主点Hに設定し、発光管20からの出射光がレンズ40に入射した後、所定の領域 S_p にほぼ垂直 (光軸LAに対してほぼ平行) に照射するように設計すればよい。

[0066] 本発明における所定の領域の対角寸法を可変させた際の光源から出射される出射光の利用効率結果を図8に示した。図8は、所定の領域の対角寸法を可変させた際の光源から出射される出射光の利用効率の結果を示す比較図である。

図中「黒丸」は本発明、「黒三角」は、実用化されている光軸に対して発光管の電極軸を平行配置とし、かつ、リフレクタに楕円面とした反射面を具備した従来の光源装置、「黒四角」は、先行提案されている光軸に対して発光管の電極軸をほぼ直交配置とし、楕円面にしたリフレクタを具備した光源装置 (第1の先行技術)、また、「バツ」

は、光軸に対して発光管の電極軸をほぼ直交配置とし、リフレクタに球面にした反射面を有しかつレンズを設けた光源装置(第2の先行技術)を示している。

[0067] 設計条件としては、発光管のアーキギャップ1.05(mm)、光源装置の開口部からの光の最大出射角を 30° 、光源から集光点までの距離を50(mm)以内とした。また、リフレクタの開口直径、レンズ有効直径を40(mm)以下とした。

[0068] 前記従来技術(黒三角で示す)は、一部光軸方向に位置する発光管の封し部に光線が照射しロス光となるが、光源から出射される出射光の利用効率は第1、第2の先行技術の光源装置に比べ高い。

前記第1の先行技術は、主にリフレクタの楕円面で反射された光線しか取り込めておらず、所望の集光点Spの対角寸法が5〜10(mm)の間では、本発明の光源装置に比べ10(%)のロス光がある。

[0069] 第2の先行技術に関しては、微小集光点への照射には不向きであり、所望の集光点Spの対角寸法が10(mm)のときに光源から出射される出射光の利用効率は20(%)程度であった。

前記第2の先行技術のレンズとして、屈折率1.46から1.98の硝材を使用し試算した。図8においては、前記屈折率1.98の際のデータであるが、発光管の近傍の高温雰囲気中で劣化を生じない硝材としては、石英、合成石英があり、その屈折率は1.46程度であり、さらに光源から出射される出射光の利用効率は落ちる。その他の硝材として、サファイア(屈折率1.77)、ダイヤモンド(屈折率2.4)があるが、高価なために実用的ではない。

[0070] 第1の実施形態に係る光源装置Bは、実用化されている従来技術に係る光源装置と同等の光源から出射される出射光の利用効率が得られており、所望の領域の寸法が小径である場合には、その従来技術よりも光源から出射される出射光の利用効率を10(%)向上させることができる。

[0071] 次に、本発明の第3の実施形態に係る光源装置Dについて、図9を参照して説明する。

図9は、本発明の第3の実施形態に係る光源装置Dの基本的構成を示す平断面図である。

第3の実施形態に係る光源装置Dは、リフレクタの構成を除き、上述した第1の実施形態に係る光源装置と同等の構成になっているので、それらと同等のものに同一の符号を付して詳細な説明を省略し、ここでは、構成の異なるリフレクタのみについて説明する。

[0072] リフレクタ44は、発光管20の発光点L0を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部45と、この第1のリフレクタ部45と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部46とともに、照度均一化手段44aを一体に形成されている。

「第1のリフレクタ部45と異なる曲面」は、本実施形態においては楕円面であるが、これに限るものではなく、例えば、前記した第1のリフレクタ部45の球面と曲率の異なる球面にしてもよく、また、双曲面等の球面以外の曲面からなるものであってもよいことは前述したとおりである。

[0073] 第1のリフレクタ部45と第2のリフレクタ部46との間には、所要の間隔Wにした光源配置溝47が形成されており、ここに発光管20が配置されるようになっている。「所要の間隔W」は、発光管20の封し部23a、23bとの間に間隙が形成される程度であり、その発光管20の放熱の程度を勘案して設定することができることについても、前述したとおりである。

[0074] すなわち、リフレクタ44は、経路L0-d-Spを進む出射光線が当該リフレクタ44に照射する出射光線のうち、最大の出射角(L0-Sp-dがなす角度)としたとき、経路d-Spの出射光線の進路を妨害しないように、リフレクタ44の第2のリフレクタ部46の開口部から円錐体を延長させ、集光点Sp近傍で照度均一化手段44aにつなげた構成になっている。

[0075] 照度均一化手段44aは、発光管20から出射される出射光を目的の形状に成形しかつ多重反射にてミキシングすることで光線の面照度を均一化(平坦)する機能を有するものであり、リフレクタ44の前端部に所要の長さの円筒形にして形成されている。

換言すると、光源から出射される出射光を目的の形状に成形しかつ多重反射にてミキシングすることで光線の面照度を均一化する機能を有している。

「目的の形状」とは、ライトバルブの相似形状(ここではDMDの形状＝四角)を意味している。

[0076] 上記照度均一化手段44aの開口形状は、後述する図16に示した投影型映像表示装置において、光源装置からの出射角と、ライトバルブ106の領域と入射角から決まる結像倍率によって決定されるものである。

照度均一化手段44aの内面は、次のように形成することができる。

- ・第2のリフレクタ部46、第1のリフレクタ部45と同様に、赤外成分の熱変換層と平坦化層と TiO_2 と SiO_2 からなる誘電体反射多層膜を形成する。
- ・前記誘電体反射多層膜以外に、アルミニウム基材(金属基材)を磨いただけの構成や、アルミ基材に銀等の全反射膜蒸着と増反射膜を施してもよい。

[0077] また、前記照度均一化手段44aの内面に、レンズロッドインテグレータを組み込むことで、照度均一化手段44aの内面に成膜処理をする必要がなくなり、防爆機構が容易に実現できる。

さらに、前記レンズロッドインテグレータとして蛍石のような紫外線や赤外線を可視光線に変換する硝材を用いることで光源から出射される出射光の利用効率を向上できる。

[0078] 第4の実施形態に係る光源装置Eについて、図10を参照して説明する。図10は、第4の実施形態に係る光源装置Eの平断面図である。

第4の実施形態に係る光源装置Eは、放熱材を設けたことを除き、上述した第3の実施形態に係る光源装置と同等の構成になっているので、それらと同等のものに同一の符号を付して詳細な説明を省略し、ここでは、放熱材のみについて説明する。

[0079] 放熱材60、60は、封し部23a、23bの外径にはほぼ一致する内径にし、かつ、リフレクタ44の間隙Wにはほぼ一致する外径にするとともに、封し部23a(23b)に対向するリフレクタ44の壁面の長さに合わせて長さL1、L2となるように一方の端部を斜めにした、若しくは単純に長さL1の円筒形のものであり、熱伝導の良い金属やセラミックス(アルミナ)を含有する材質やセメント等により形成している。また、リフレクタ44と放熱材60、60、封し部23a、23bと放熱材60、60に隙間が生じる際には、必要に応じて耐熱性のセメントやグリス、オイルコンパウンドを前記隙間に充填すればよい。

[0080] これにより、連続点灯中の発光管20自体の温度を効率良くリフレクタ44に伝導させることができるため、その発光管20を最適点灯のできる温度制御が可能である。なお

、このような放熱材を、図1～図6において説明した各実施形態に係る光源装置に適用できることは勿論である。

- [0081] 第5の実施形態に係る光源装置Fについて、図11を参照して説明する。図11は、第5の実施形態に係る光源装置Fの平断面図である。

第5の実施形態に係る光源装置Fは、補助電極を設けたこと、及びリフレクタを接地したことを除き、上述した第4の実施形態に係る光源装置と同等の構成になっているので、それらと同等のものに同一の符号を付して詳細な説明を省略し、ここでは、相違点のみを説明する。

- [0082] 補助電極61、61は、発光管20の封し部23a、23bの基端側を囲繞するリング形のものであり、リフレクタ44の第1のリフレクタ部45の両端縁近傍に導通接続されている。これにより、発光管20の始動性を改善することができるとともに、発光管20の配光分布以外の空間に該補助電極を形成できるため、光源から出射される出射光の利用効率を阻害することがない。

- [0083] 第6の実施形態に係る光源装置Gについて、図12を参照して説明する。図12は、第6の実施形態に係る光源装置Gの平断面図である。

第6の実施形態に係る光源装置Gは、補助電極をリフレクタに一体に形成したことを除き、上述した第5の実施形態に係る光源装置と同等の構成になっているので、それらと同等のものに同一の符号を付して詳細な説明を省略し、ここでは、相違点のみを説明する。

- [0084] リフレクタ44の第1のリフレクタ部45の両端縁部近傍には、所要長さの直方体形の補助電極部材48、48が一体にして突出形成されている。

補助電極部材48、48には、発光管20の封し部23a、23bの外径に一致する円形の嵌合孔48a、48aが形成されている。これにより、発光管20の始動性を改善することができるとともに、発光管20の配光分布以外の空間に該補助電極を形成できるため、光源から出射される出射光の利用効率を阻害することがないことは前記した第5の実施形態におけるものと同様である。

- [0085] 図13～15を参照してリフレクタの変形例について説明する。図13は、第1の変形例に係るリフレクタの概略図、図14(a)は、第2の変形例に係るリフレクタの概略平断面

面図、(b)は、(a)に示すI-I線に沿う断面図、図15は、第3の変形例に係るリフレクタの概略平断面図、(b)は、(a)に示すII-II線に沿う断面図である。

[0086] 図13に示す第1の変形例に係るリフレクタ70は、発光管20の発光点L0を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部71aを形成されたリフレクタ分割体71と、その第1のリフレクタ部71aと異なる曲面からなる第2のリフレクタ部72aを形成されたリフレクタ分割体72とからなる。

[0087] リフレクタ分割体71, 72は、電極軸O1を含む平面を境にして分割できるようになっている。すなわち、光軸LAに対して直交する方向で、リフレクタ分割体71と、リフレクタ分割体72とに分割した構造になっている。

リフレクタ分割体71の分割面には、ボルト遊挿孔71cを形成したフランジ71bが、また、リフレクタ分割体72の分割面には、ボルト螺合孔72cを形成したフランジ72bが突出して形成されており、それらフランジ71b, 72bを介してボルト等により連結、分離が容易に行なえるようになっている。

[0088] 本実施形態では、リフレクタ70の基材と同質のボルト(ネジ)によって螺着している。これは異なる材質のボルト(ネジ)を使用すると、熱膨張率が異なるため、ゆがみ、ネジ折れが生じるためである。すなわち、リフレクタ70の基材と同質のボルト(ネジ)によって螺着することにより、ゆがみ、ネジ折れの発生を防止している。

その他の構成としては、カップリングする凹凸を設けて、単純にリフレクタ分割体どうしを嵌め込む構成にするとともに、別途保持機構を設けて、両者を固定することができる。

[0089] 「第1のリフレクタ部71aと異なる曲面」は楕円面であるが、前記第1のリフレクタ部71aの球面と曲率の異なる球面にしてもよく、また、双曲面等の球面以外の曲面からなるものであってもよい。

複合形状のリフレクタに蒸着膜を付着させる際には、曲率の違いと、蒸着分子の飛行距離、膜形成面への蒸着分子の入射角によって膜の積層厚さや膜密度が不均一になる。このため、図13に示すリフレクタ70では、同じ曲率の反射面単位で分割し、同心円面部分と楕円面部分での各々の蒸着条件出しを行い成膜することで、可視光線領域の反射率の良いリフレクタが実現でき、光源から出射される出射光の利用

効率を向上させることができる。

[0090] 図14(a), (b)に示す第2の変形例に係るリフレクタ80は、発光管20の発光点L0を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部82の上側半部82a及びその第1のリフレクタ部82と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部83の上側半部83aを形成された上側リフレクタ分割体81と、上記発光管20の発光点L0を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部82の下側半部82b及びその第1のリフレクタ部82と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部83の下側半部83bを形成された下側リフレクタ分割体84とからなる。

[0091] 換言すると、光軸LAに対して並行にリフレクタ80を分割した構成になっている。このような分割構造では、小型で奥行きが長い形状のリフレクタに特に有効である。

しかしながら、蒸着ソースS0と反射膜形成面の位置eを結ぶ直線S0-eと、反射膜形成面の法線がなす角 θ_{sa} が比較的大きい。これは反射膜形成面の位置eへの蒸着分子の入射角が大きいことを意味しており、この部分への膜の付着は、反射膜形成面の位置fに比べてよくはない。

[0092] 第3の変形例に係るリフレクタ90は、光軸LAを中心として90度間隔で分割した4つのリフレクタ分割体91-94からなるものである。

各リフレクタ分割体91(92-94)には、発光管20の発光点L0を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部95の四半部95a及びその第1のリフレクタ部95と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部96の四半部96aが形成されている。

[0093] このように、リフレクタ分割体の数(分割数)を増やすことで、蒸着ソースS0から反射膜形成面の位置g, h, iまでの蒸着分子の飛行距離は均一になり、併せて、蒸着分子の入射角も均一化することができる。

反射膜形成面の位置iでの成膜結果は、図14に示す反射膜形成面jに比べ、2倍の精度が得られた。また、分割したリフレクタ分割体同士を互いに同一の形状にしているので、1回の蒸着バッチ処理で多数のリフレクタ分割体を成膜できるため、分割構造としながらもコストの観点では従来と変わらない。

[0094] 次に、上記各実施形態に係る光源装置を用いた映像表示装置について、図16を参照して説明する。図16は、本発明の一実施形態に係る映像表示装置の概略の構

成を示す模式図である。なお、図16では、図1に示す光源装置Bを使用している例について示しているが、その光源装置Bに代えて、光源装置C, D, E, F, Gを採用することができる。

[0095] 本発明の一実施形態に係る映像表示装置Hは、光源装置B、カラーホイール100、ロッドインテグレータ101、レンズ102〜104、ミラー105、ライトバルブ106及び投影レンズ107を有して構成されている。なお、108はスクリーンである。

光源装置Bの発光管20から出射した出射光は、リフレクタ30で反射し、ロッドインテグレータ101の入射面に集光する。

[0096] カラーホイール100は、ロッドインテグレータP4の入射面の前方には、R(レッド:赤)フィルタ、G(グリーン:緑)フィルタ、B(ブルー:青)フィルタが周方向に配列されて円板形状に形成されているものである。

[0097] ロッドインテグレータ101は、これに入射した入射光をライトバルブ106の平面形状(この場合矩形又は正方形)に対応した所望の断面形状の光束であって各部の照度が均一な光束を出射するものである。

[0098] カラーホイール100が回転することによって、前記リフレクタ30の反射光が各フィルタR, G, Bを透過し、これらのフィルタR, G, Bの色に応じた透過光が順次前記ロッドインテグレータ101に入射する。

[0099] ライトバルブ106は、投影映像を形成する投影媒体であって、DMD(Digital Micro-mirror Device)を用いて構成するものである。DMDの場合、所望する投影画像に応じて微小区画毎のミラーが反射方向の制御をして、各フィルタR, G, Bにより形成された各色光の投影光像を形成する。

[0100] ロッドインテグレータ101により、光線群は、所望面の照度を均一化され、レンズ102〜104、ミラー105の光学系を進行し、ライトバルブ106に入射し、投影光像を形成する。

そして、ライトバルブ106で形成した投影光像は、投影レンズ107を通過し、スクリーン108に照射して映像を投影する。

[0101] なお、本発明は前述した各実施形態に限るものではなく、次のような変形実施が可能である。

前述した各実施形態に係る光源装置は、投影型映像表示装置に用いる光源装置として説明したが、これに限るものではなく、その他の装置の光源として用いることができる。

また、投影型映像表示装置は、図16に示すものの他、光路を異ならせた構成やライトバルブ106に液晶を用いた構成のものであっても、本発明の各実施形態に係る光源装置を適用することができる。

なお、上記の実施形態においては発光管を光源として示したが、これに限らず、その他の公知のもの光源として採用することができることは勿論である。

産業上の利用可能性

- [0102] 本発明は、メタルハライドランプや、キセノンショートアークランプ、高圧型の水銀ランプといった、アーク放電を発生させることにより照明を行う発光管を使用した輝度の高い光源装置であって、簡易かつコンパクトな構成にしながらも、所定の小径領域への集光効率を高めることができ、従って、光の取込み効率の低下を招くことのない光源装置とそのような輝度の高い光源装置を必要とする投影型表示装置に用いることができる。

請求の範囲

- [1] 一対の主電極を1本の電極軸上に配置した発光管と、この発光管から出射された出射光を反射するリフレクタを有しており、それら主電極の電極軸を上記出射光の光軸と交差させた光源装置において、
- 前記リフレクタに、発光管の発光点を中心とする球面からなる第1のリフレクタ部と、この第1のリフレクタ部と異なる曲面からなる第2のリフレクタ部とを形成しているとともに、
- 前記発光管から前記第2のリフレクタ部以外に向けて出射された出射光を集光しかつ集光した出射光を所定の方向又は領域に照射する集光体を設けたことを特徴とする光源装置。
- [2] 第2のリフレクタ部を楕円面に行っていることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。
- [3] 第2のリフレクタ部を双曲面に行っていることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。
- [4] 第2のリフレクタ部を前記球面と曲率の異なる球面に行っていることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。
- [5] 発光管から出射される出射光を目的の形状に成形しかつ多重反射にてミキシングすることで光線の面照度を均一化する照度均一化手段を設けたことを特徴とする請求項1〜4のいずれかに記載の光源装置。
- [6] 光源から出射される出射光を目的の形状に成形しかつ多重反射にてミキシングすることで光線の面照度を均一化する照度均一化手段を設けたことを特徴とする請求項1〜4のいずれかに記載の光源装置。
- [7] リフレクタと照度均一化手段とを一体に形成していることを特徴とする請求項5又は6に記載の光源装置。
- [8] 発光管の発光点の両側に主電極を封した封し部が形成されており、それら封し部とリフレクタとの間に放熱材を配設していることを特徴とする請求項1〜7のいずれかに記載の光源装置。
- [9] リフレクタが、光軸に直交する面で分割できる分割構造になっていることを特徴とする

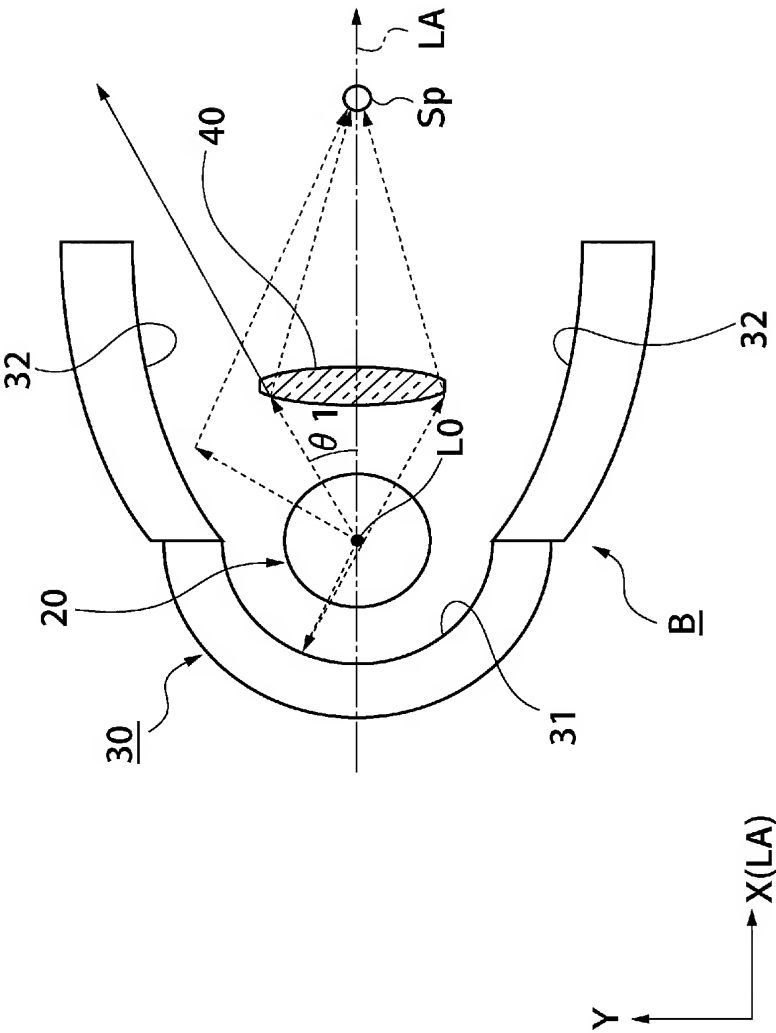
る請求項1〜8のいずれかに記載の光源装置。

[10] リフレクタが、光軸と平行な面で分割できる分割構造になっていることを特徴とする

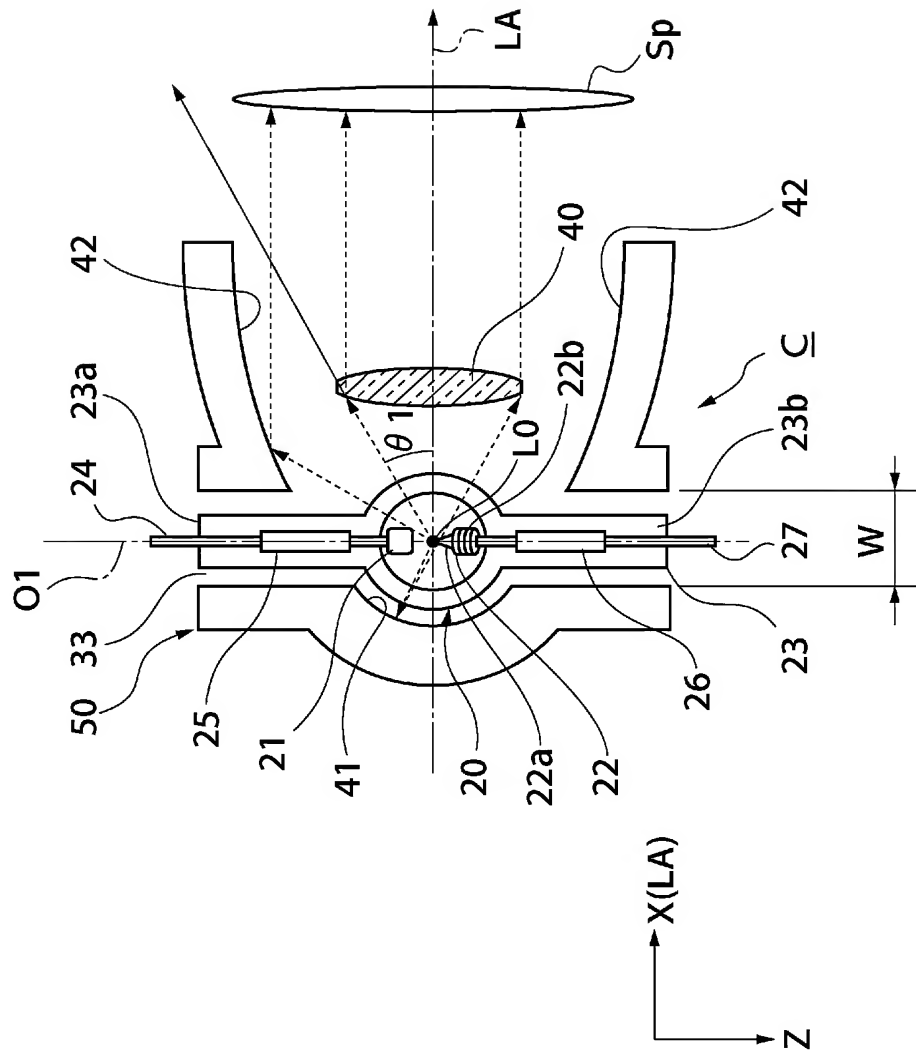
請求項1〜9のいずれかに記載の光源装置。

[11] 請求項1〜10のいずれかに記載の光源装置を用いていることを特徴とする映像表示装置。

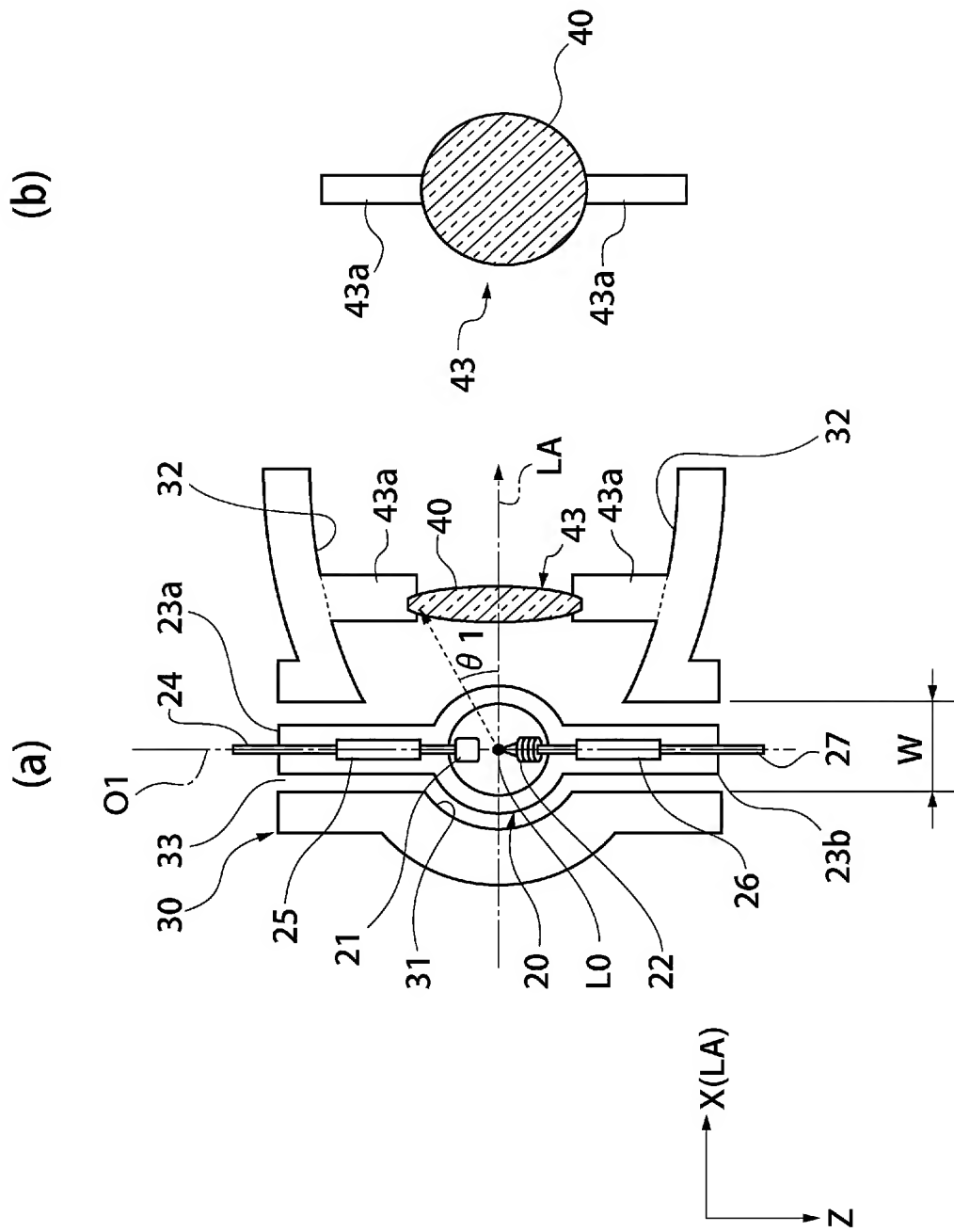
[図2]



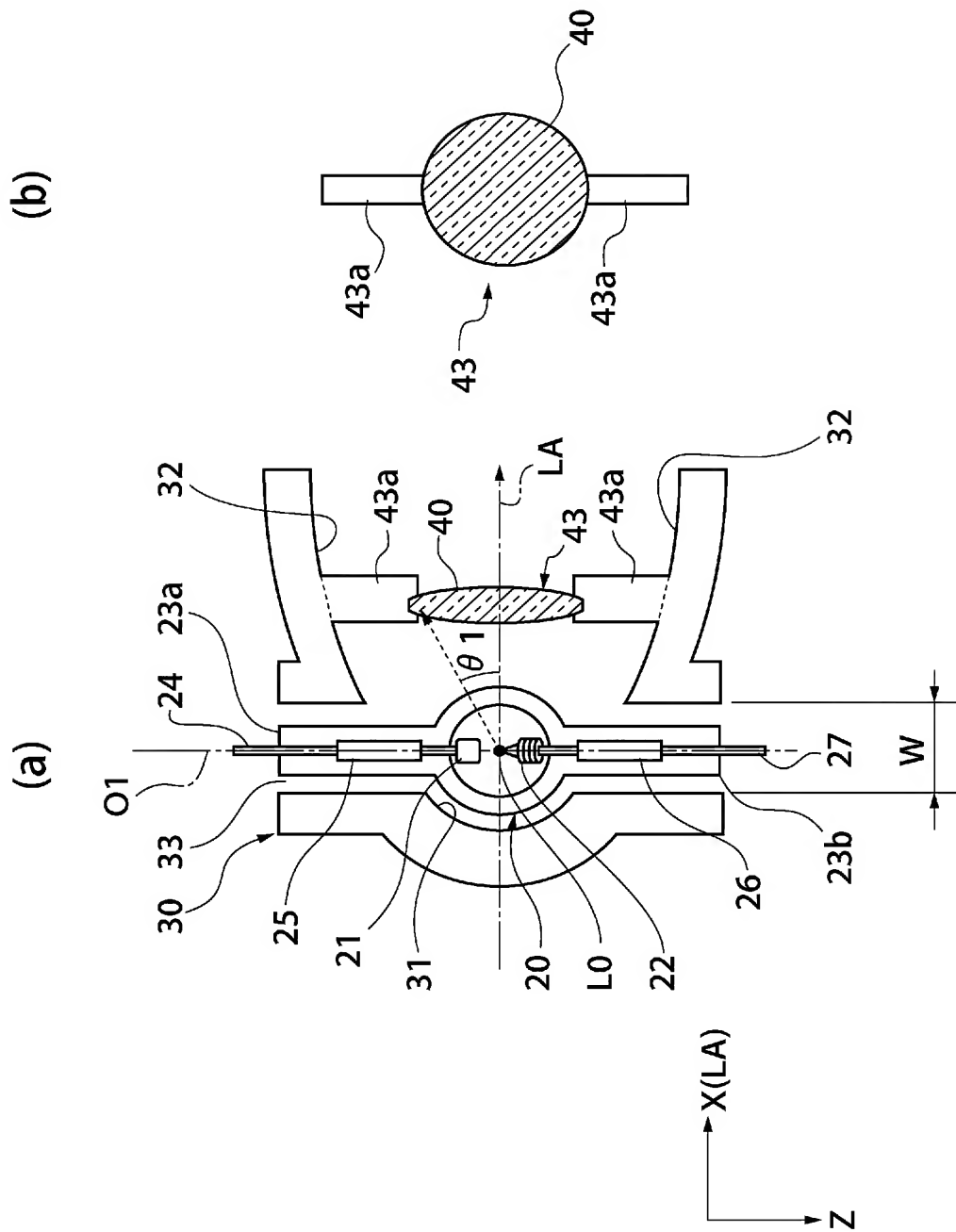
[図3]



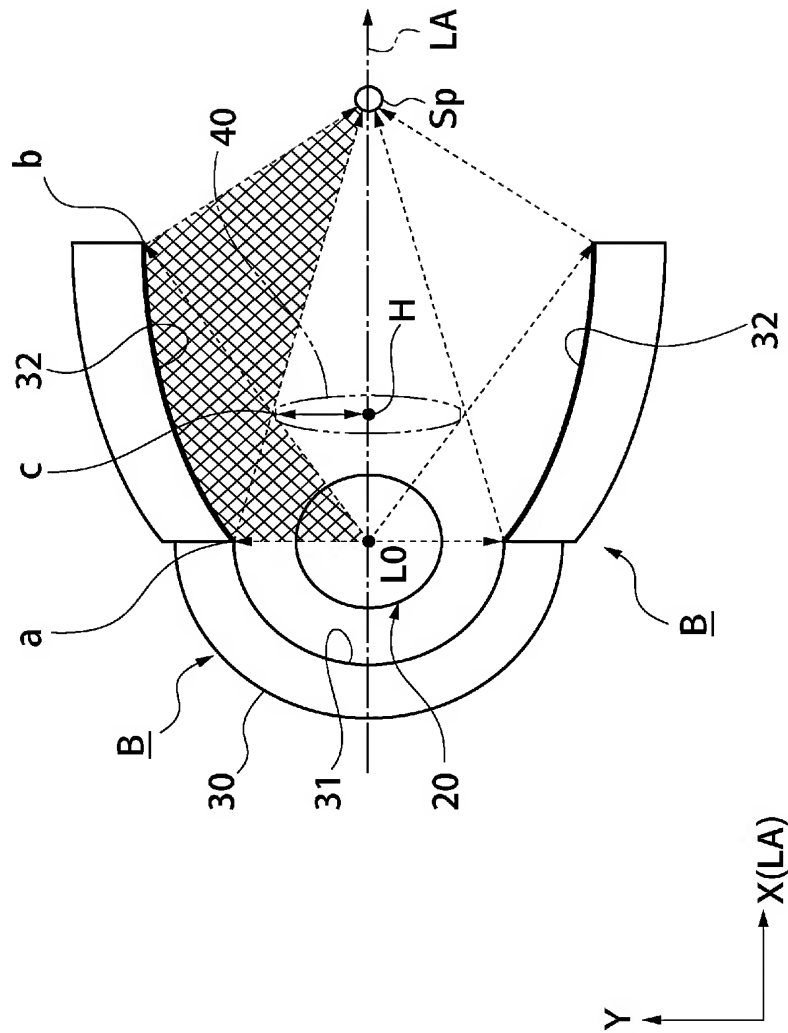
[図4]



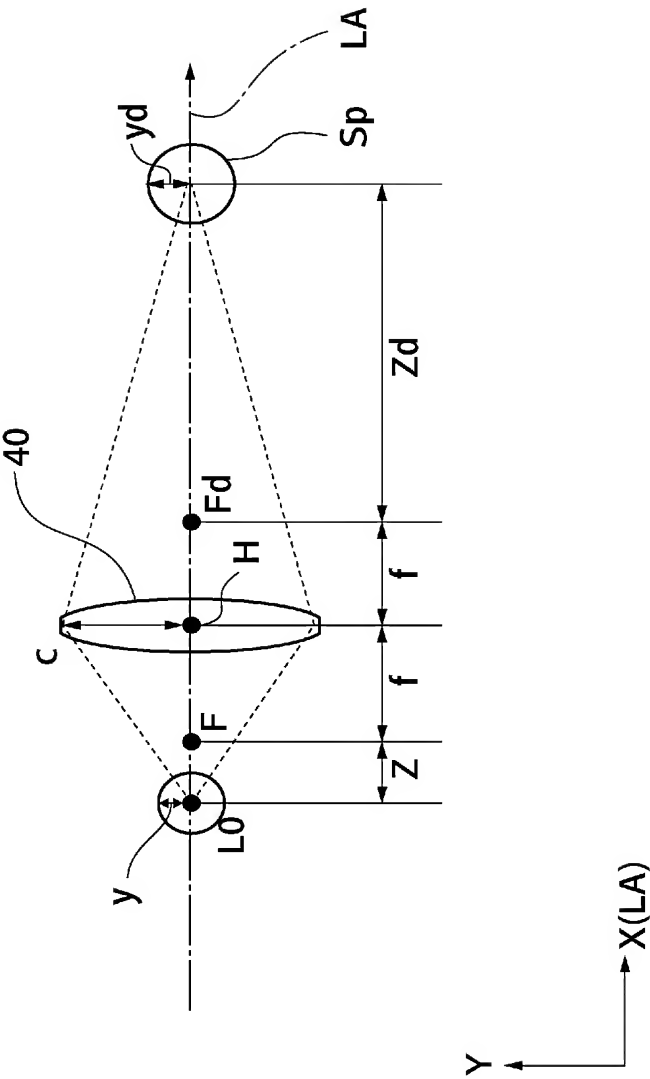
[図5]



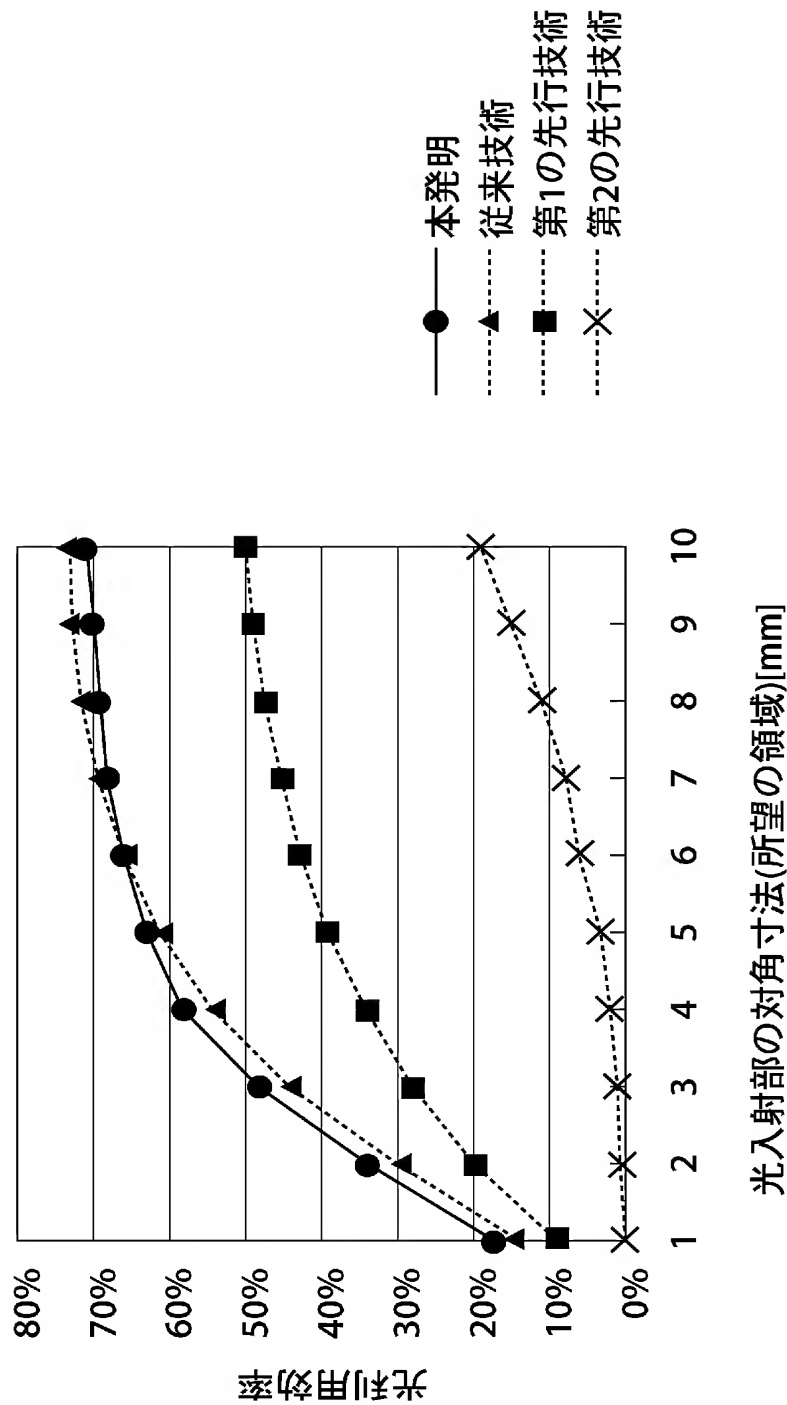
[図6]



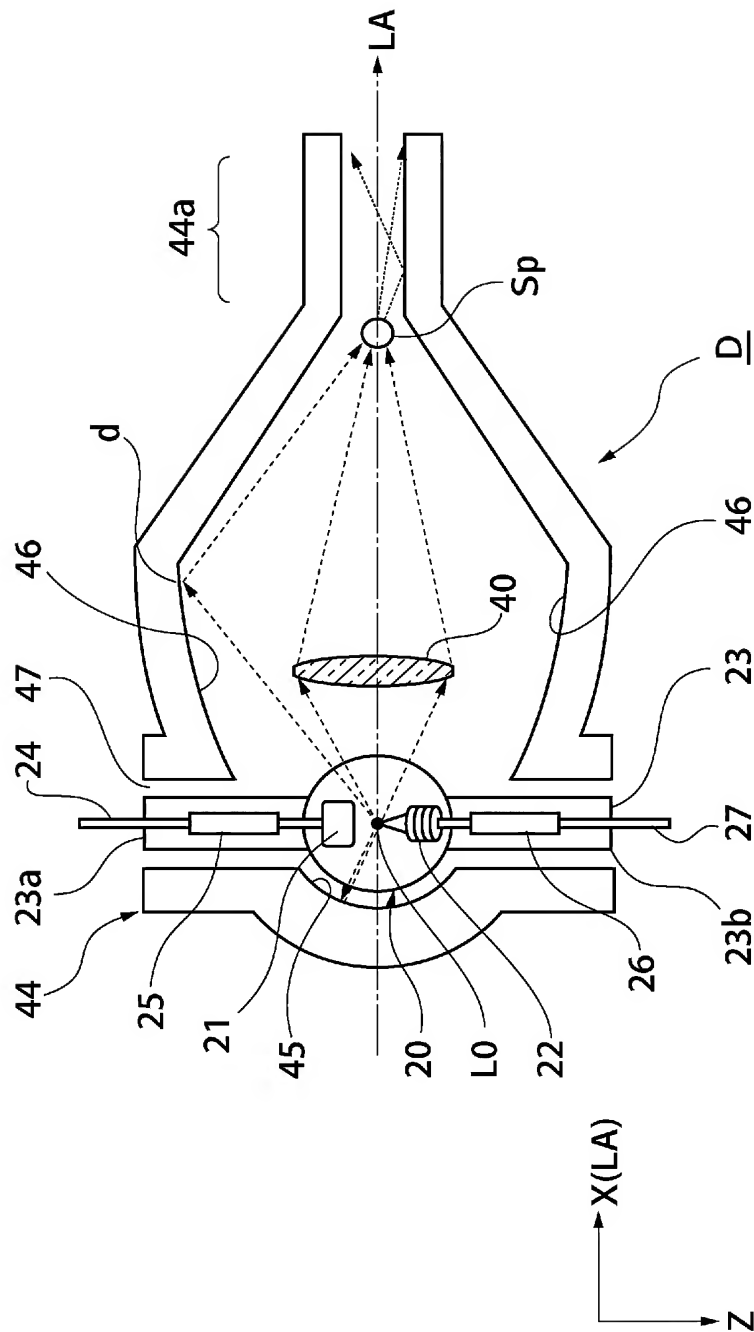
[図7]



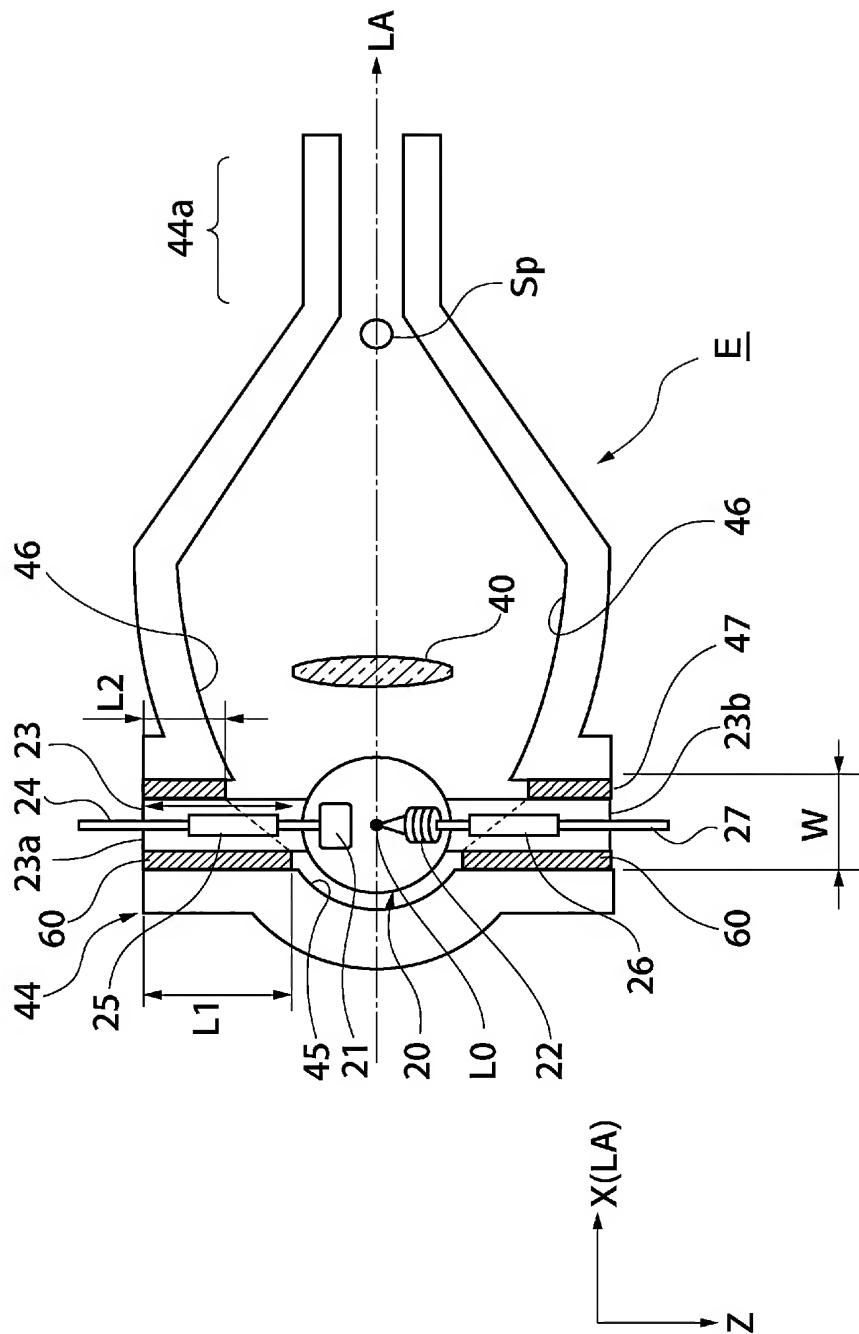
[図8]



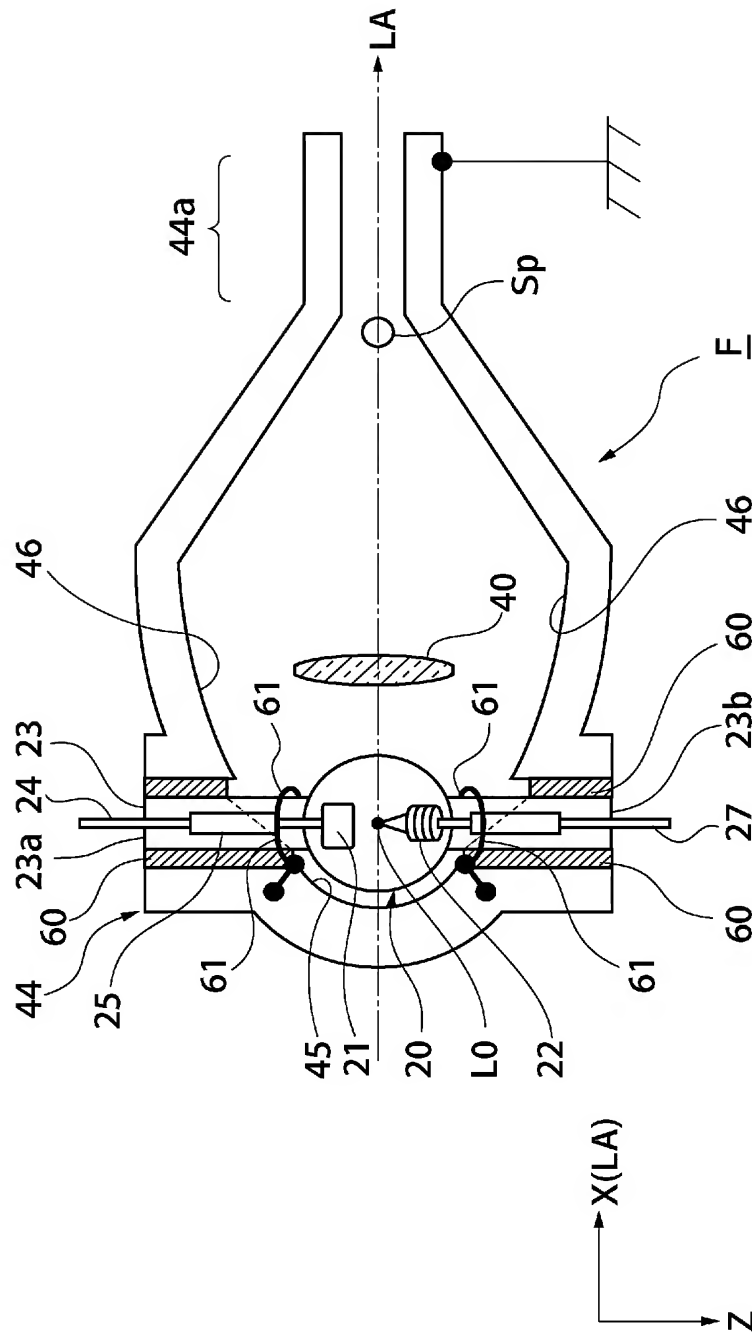
[図9]



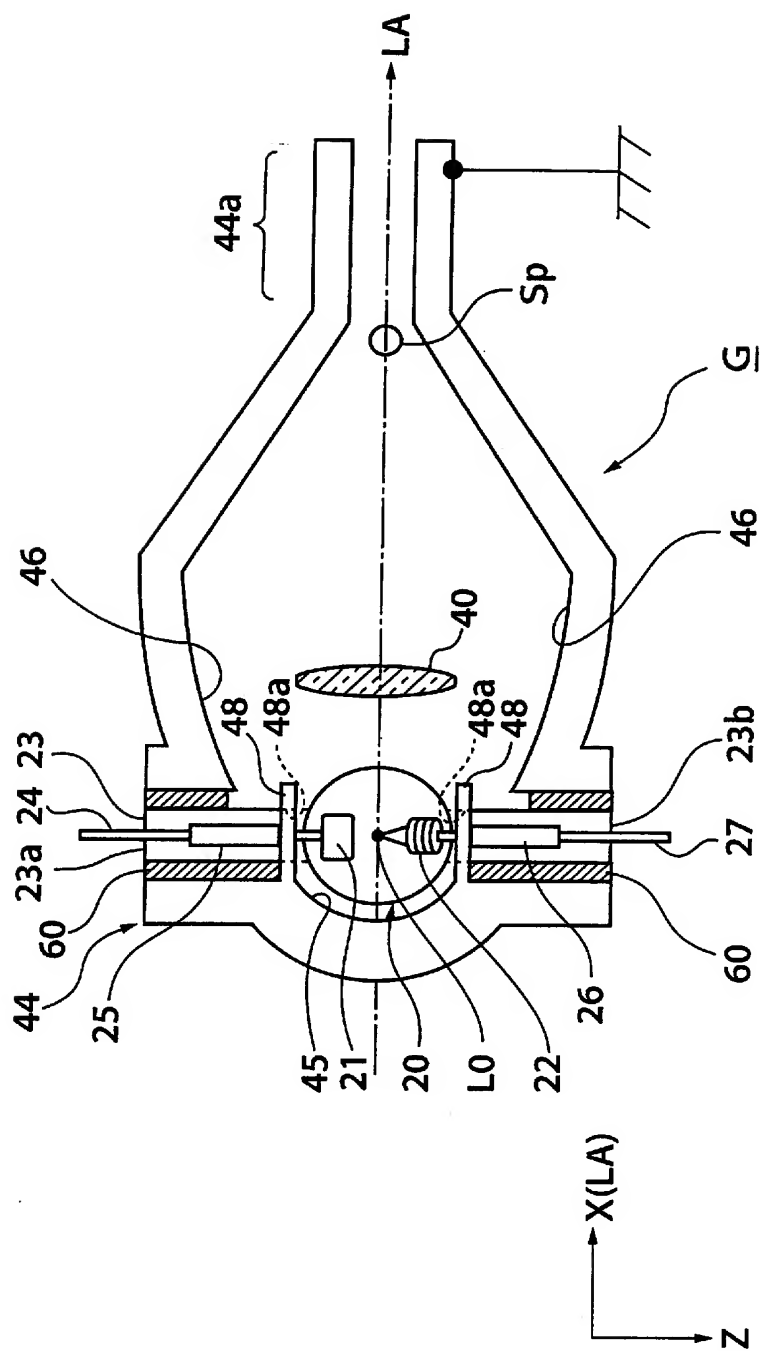
[図10]



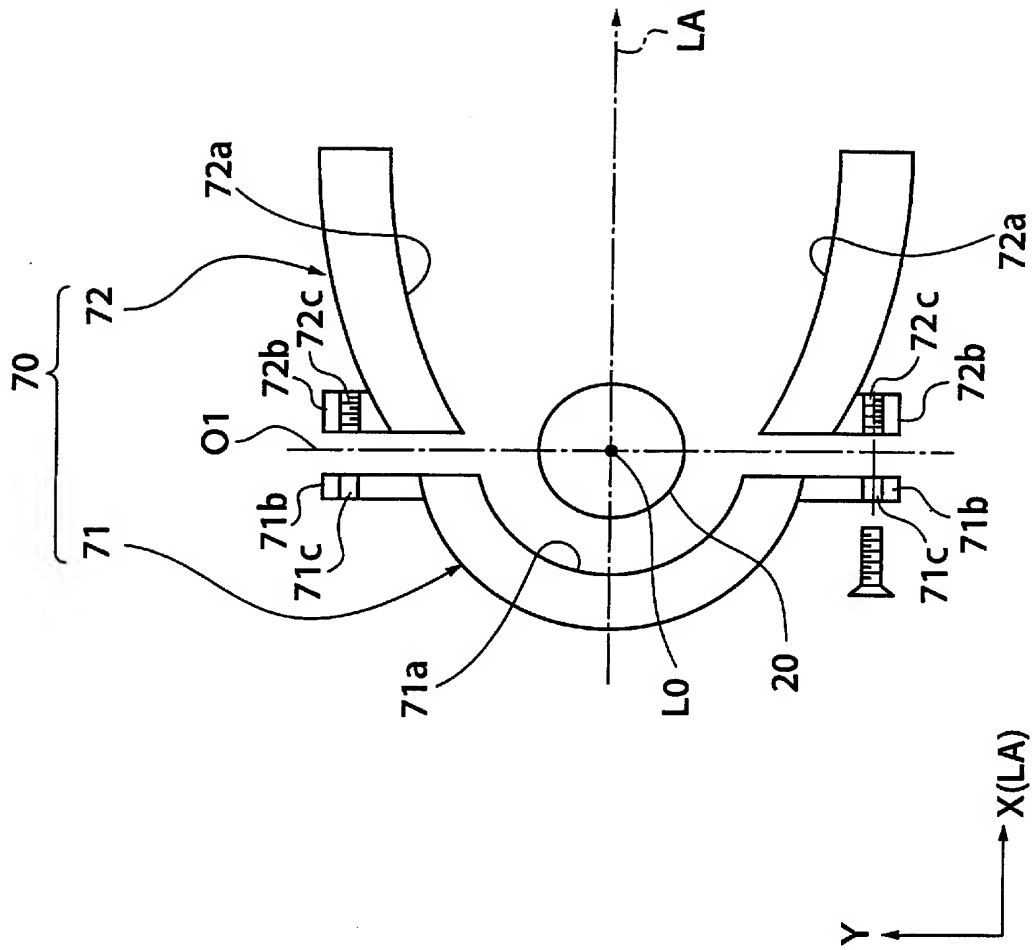
[図11]



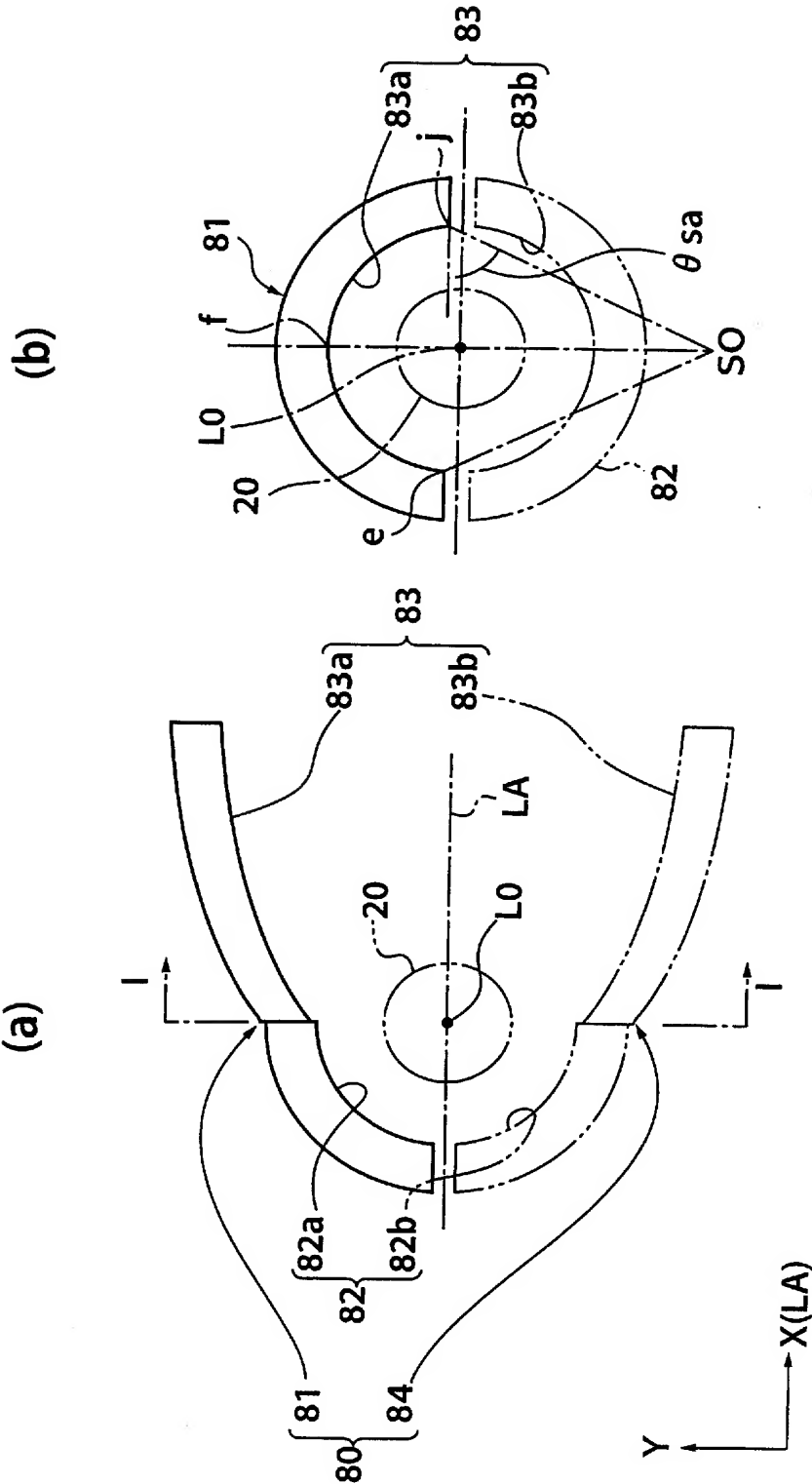
[図12]



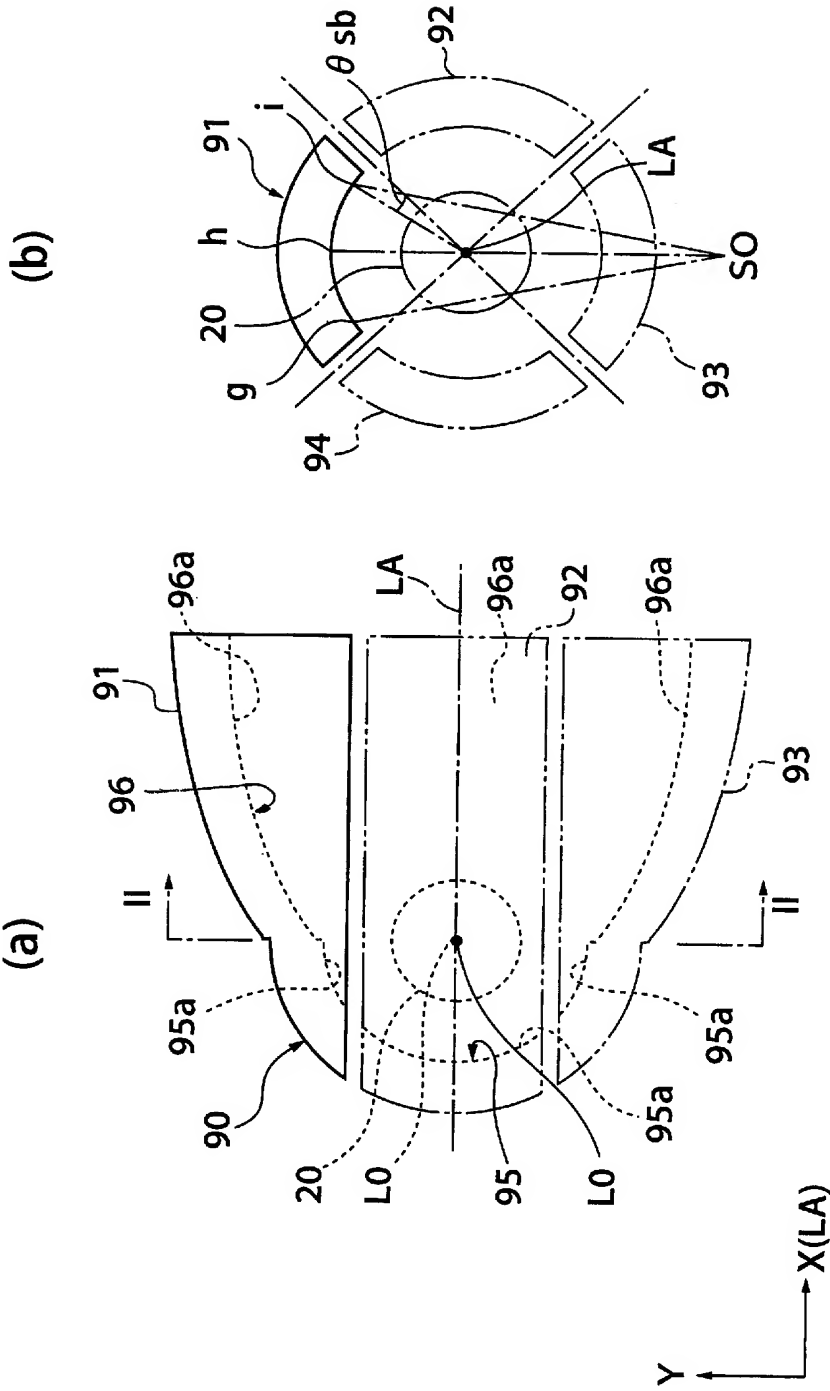
[図13]



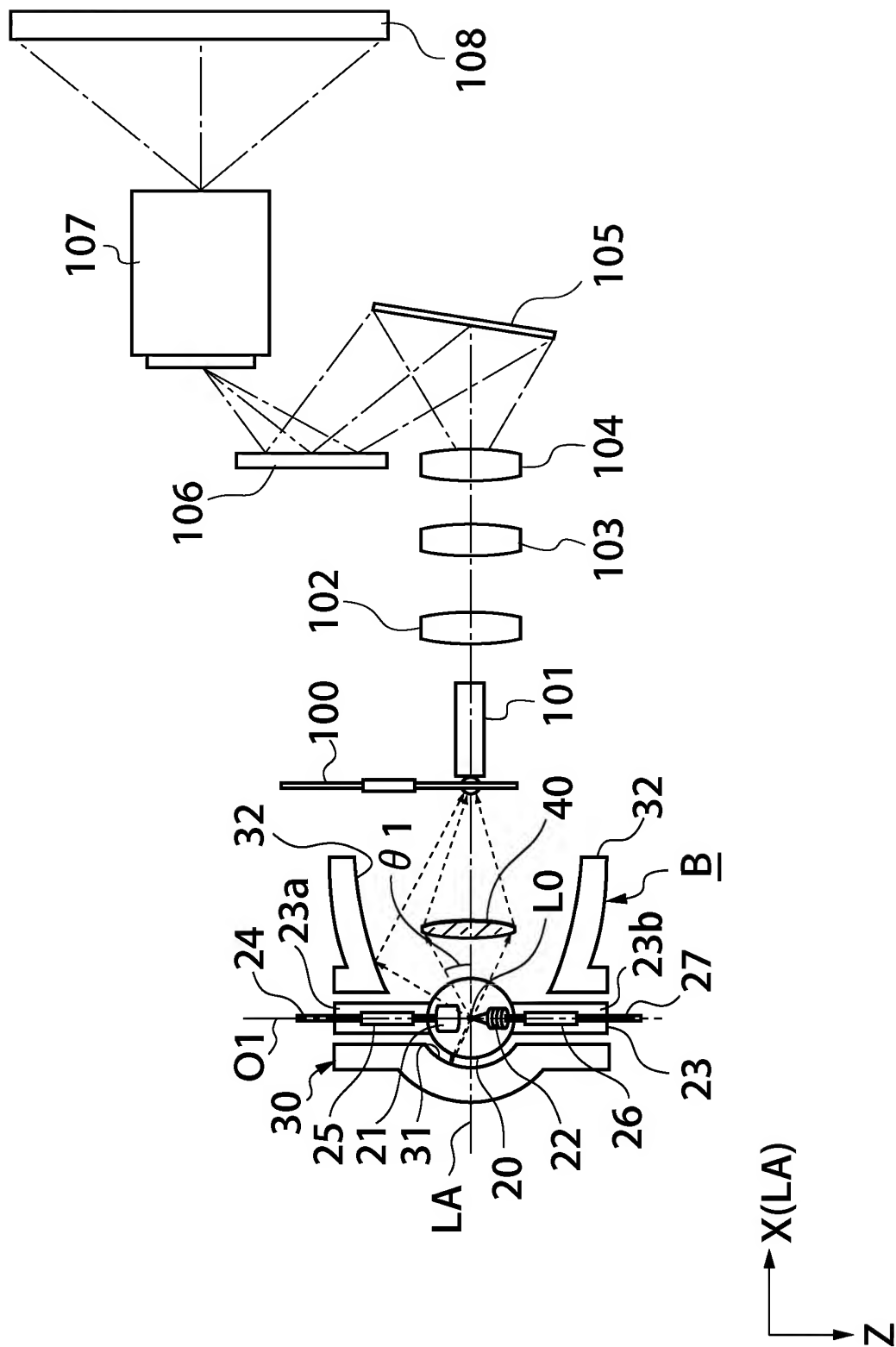
[図14]



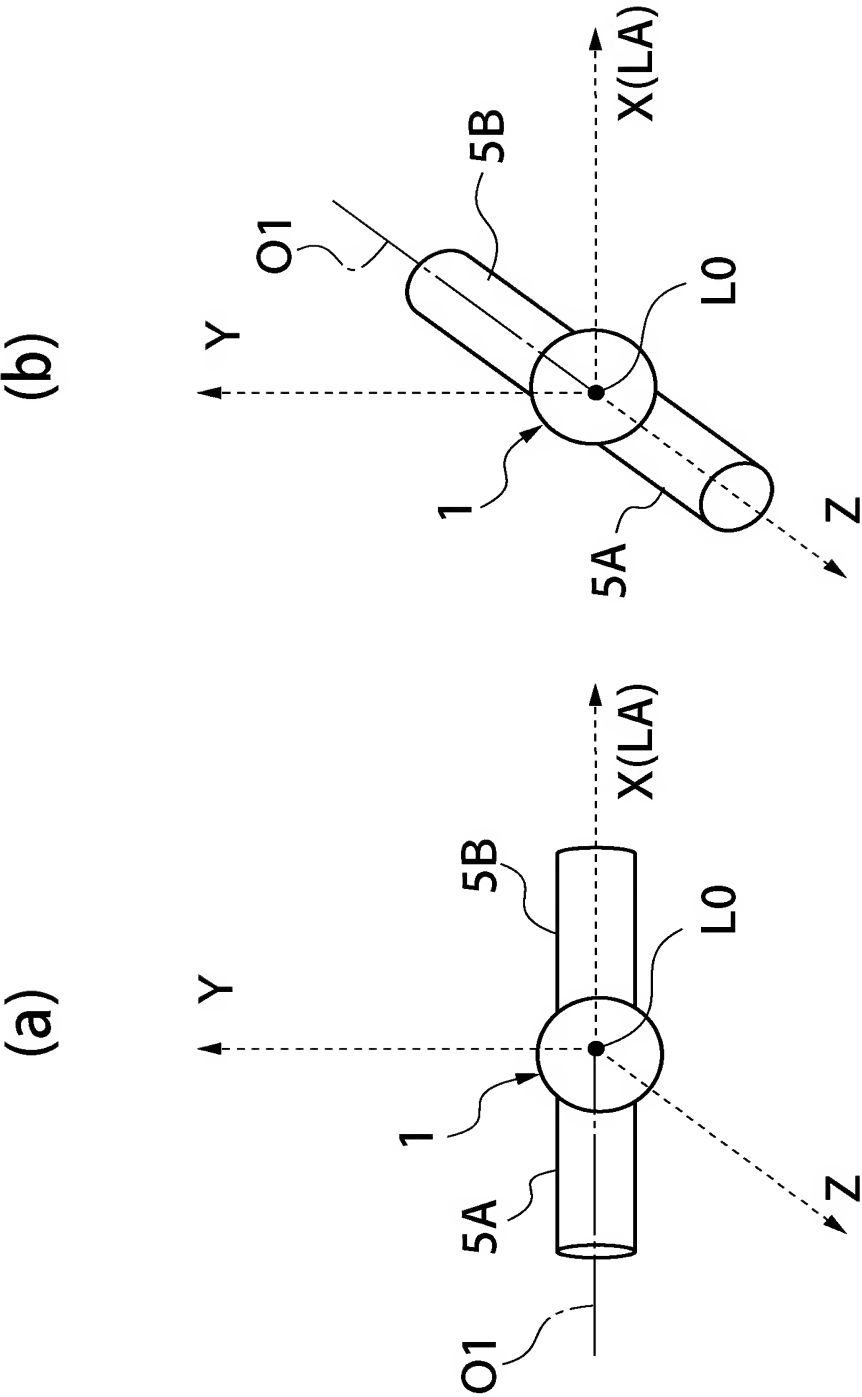
[図15]



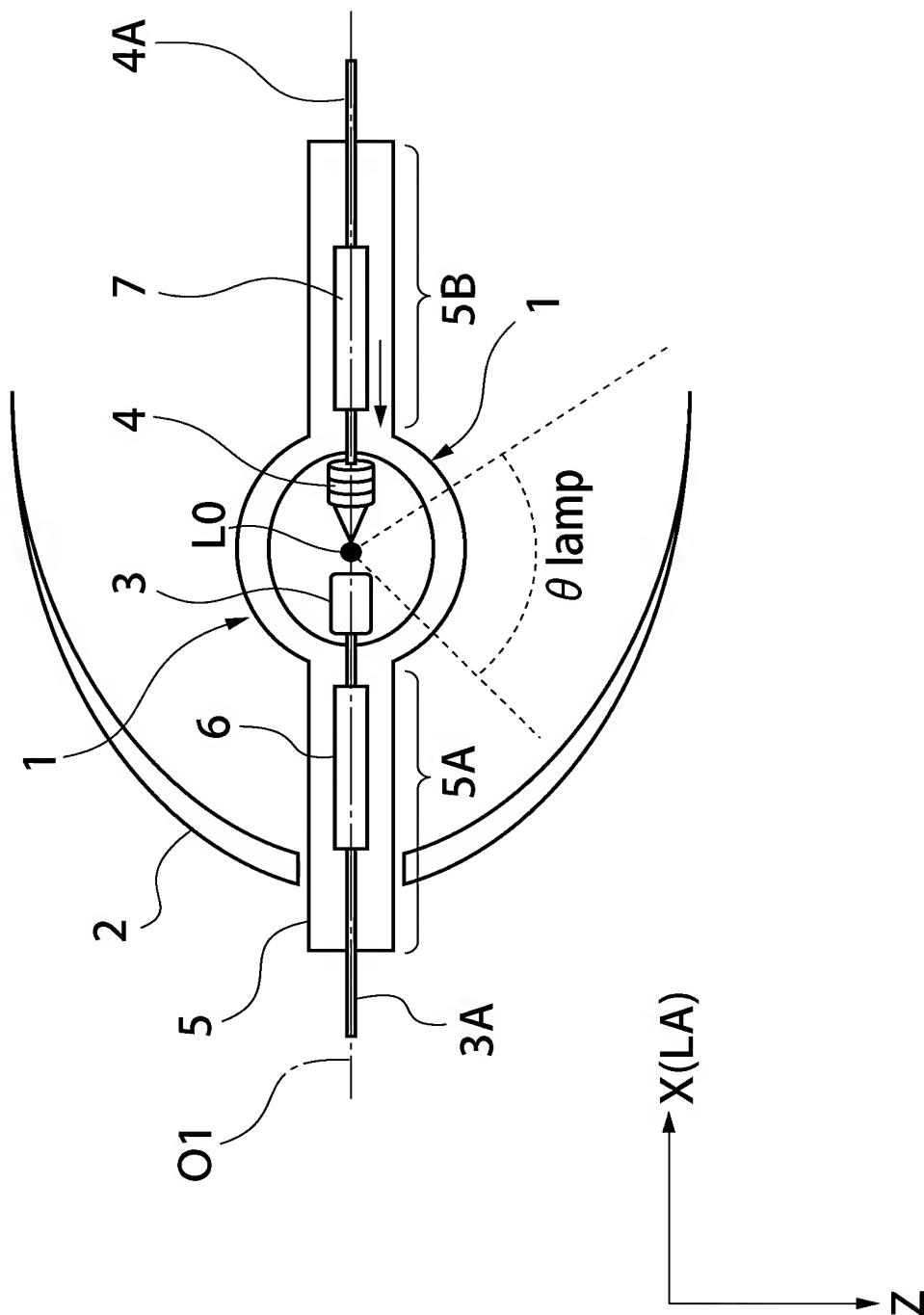
[図16]



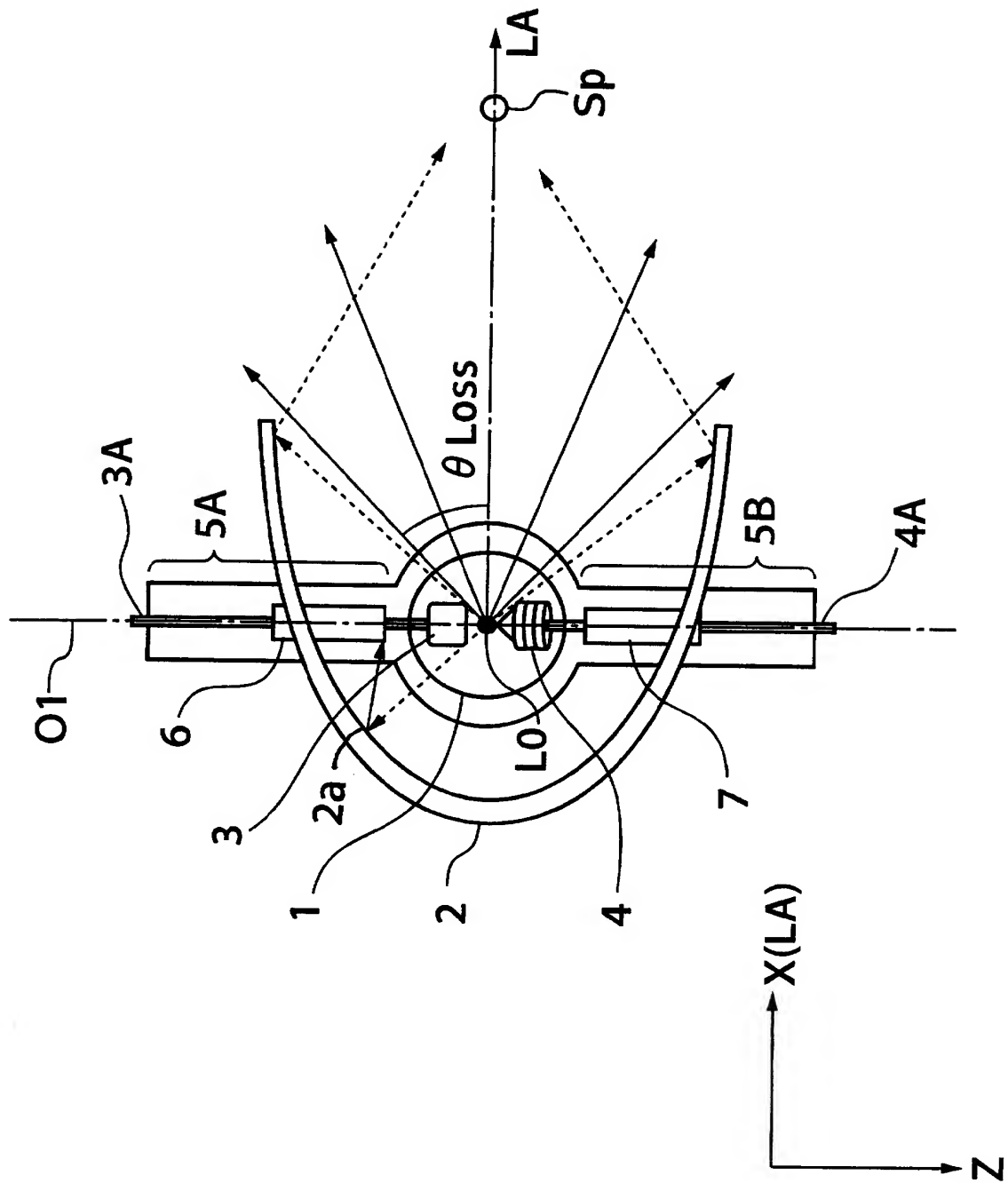
[図17]



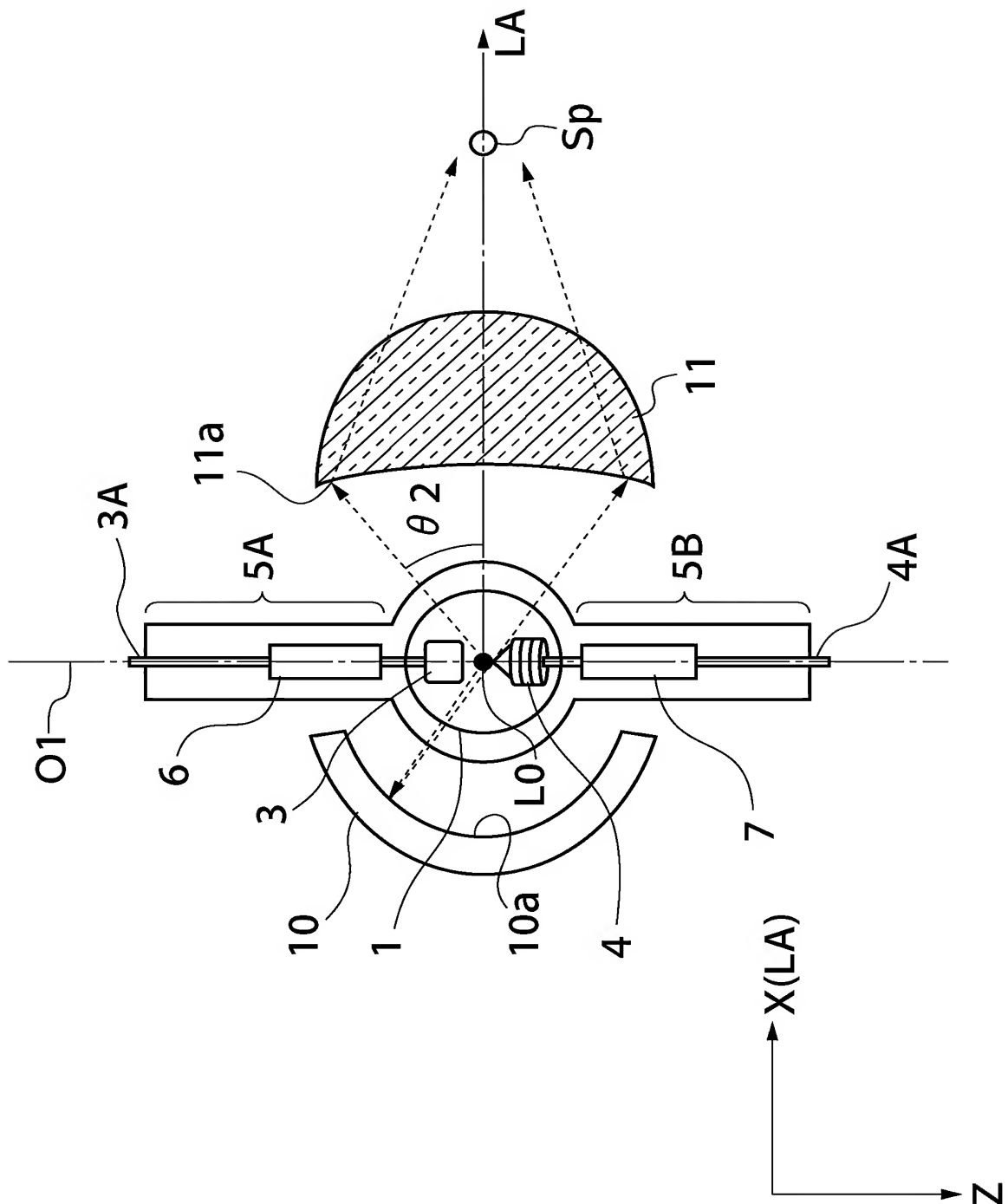
[図18]



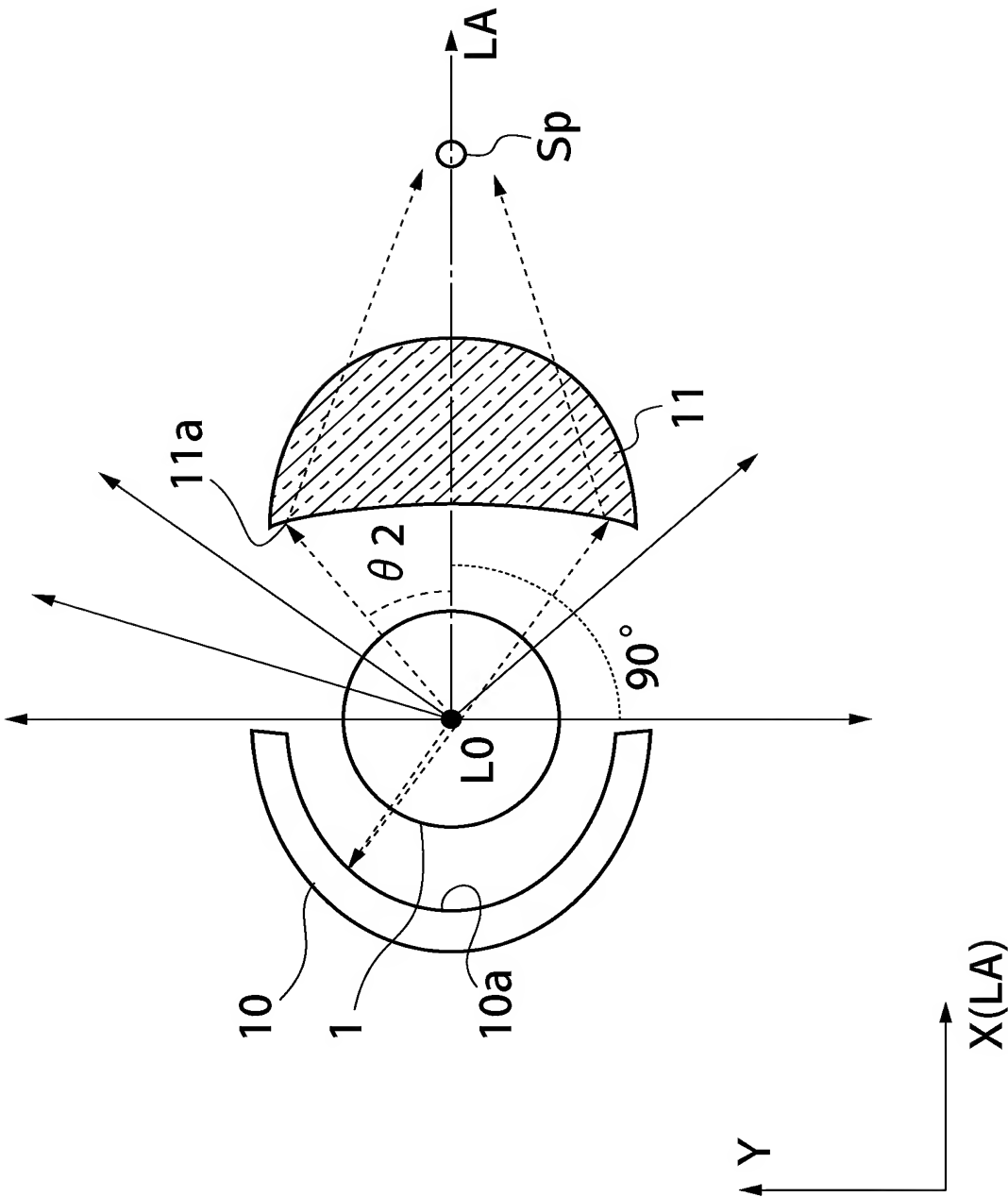
[図20]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G03B21/20, F21S2/00, F21V7/09, 7/10, 13/00, 29/00, G02B5/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G03B21/00-21/30, F21S2/00, F21V7/09, 7/10, 13/00, 29/00, G02B5/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-249405 A (Seiko Epson Corp.), 14 September, 2001 (14.09.01), Full text; all drawings & US 2004-0070470 A1 & EP 1246359 A2 & CN 1378339 A	1, 2, 4, 11 3, 5-10
A	JP 10-257413 A (Omron Corp.), 25 September, 1998 (25.09.98), Par. No. [0015]; Fig. 1 (Family: none)	1
Y	JP 10-186515 A (Minolta Co., Ltd.), 14 July, 1998 (14.07.98), Par. Nos. [0099] to [0101]; Figs. 4 to 6 (Family: none)	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 May, 2005 (13.05.05)

Date of mailing of the international search report
31 May, 2005 (31.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002794

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-523527 A (FUSION LIGHTING, INC.), 05 August, 2003 (05.08.03), Par. Nos. [0142] to [0145]; Fig. 54 & EP 1266250 A & WO 01/27962 A2 & AU 1328001 A & TW 498391 B & CN 1471646 T	5-7
Y	JP 2001-042433 A (STROBL, Karlheinz), 16 February, 2001 (16.02.01), Par. Nos. [0106], [0206]; Figs. 7, 18 & US 635670 B1 & EP 1029198 A & WO 99/64784 A1 & AU 4548499 A & CA 2339545 A & CN 1127669 B & AU 747281 B	5-7
Y	JP 2000-231903 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 August, 2000 (22.08.00), Par. No. [0071]; Fig. 10 & US 6559600 B & US 2003-155864 A1	8
Y	JP 2003-208801 A (Hitachi, Ltd.), 25 July, 2003 (25.07.03), Full text; all drawings & US 2003-86271 A & CN 1417635 A & TW 528919 B	9,10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G03B21/20, F21S2/00, F21V7/09, 7/10, 13/00, 29/00, G02B5/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G03B21/00-21/30, F21S2/00, F21V7/09, 7/10, 13/00, 29/00, G02B5/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2001-249405 A (セイコーエプソン株式会社) 2001.09.14 全文、全図 & US 2004-0070470 A1 & EP 1246359 A2 & CN 1378339 A	1, 2, 4, 11 3, 5-10
A	JP 10-257413 A (オムロン株式会社) 1998.09.25 段落番号【0015】、図1 (ファミリーなし)	1
Y	JP 10-186515 A (ミノルタ株式会社) 1998.07.14 段落番号【0099】-【0101】、図4-6 (ファミリーなし)	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって、出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.05.2005

国際調査報告の発送日

31.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北川 創

2M

9804

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-523527 A (フュージョン ライティング, インコーポレ イテッド) 2003.08.05, 段落番号【0142】-【0145】, 図54 & EP 1266250 A & WO 01/27962 A2 & AU 1328001 A & TW 498391 B & CN 1471646 T	5-7
Y	JP 2001-042433 A (ストロブル, カールハインツ) 2001.02.16 段落番号【0106】, 【0206】, 図7、18 & US 635670 B1 & EP 1029198 A & WO 99/64784 A1 & AU 4548499 A & CA 2339545 A & CN 1127669 B & AU 747281 B	5-7
Y	JP 2000-231903 A (松下電器産業株式会社) 2000.08.22 段落番号【0071】、第10図 & US 6559600 B & US 2003-155864 A1	8
Y	JP 2003-208801 A (株式会社日立製作所) 2003.07.25 全文、全図 & US 2003-86271 A & CN 1417635 A & TW 528919 B	9, 10